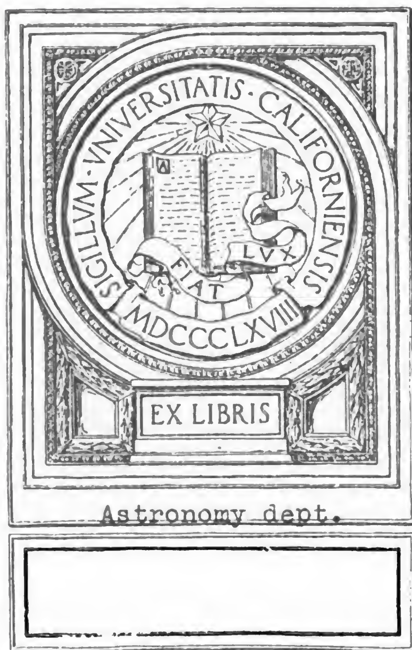
Mittheilungen über die Sonnenflecken

Eidgenössische Sternwarte Zürich


SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
LVX
FIAT
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS

Astronomische Mitt

[8]



Astronomische

Mittheilungen.

Von

Dr. RUDOLF WOLF,
Professor der Astronomie in Zürich.

LXXI—LXXX

Aus der Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft
in Zürich besonders abgedruckt.

ZÜRICH,
Druck von Zürcher und Furrer.
1888—1892.

Astronomische Mittheilungen

von

Dr. Rudolf Wolf.

LXXI. Beobachtungen der Sonnenflecken im Jahre 1887, sowie Berechnung der Relativzahlen und Variationen dieses Jahres, und Mittheilung einiger betreffender Vergleichungen; Note von Herrn Professor Dr. Spörer in Potsdam, und einige darauf bezügliche Bemerkungen; Fortsetzung der Sonnenflecken-literatur.

Die Häufigkeit der Sonnenflecken konnte von mir im Jahre 1887 an 299 Tagen vollständig und mit dem seit Jahren dafür gebrauchten $2^1/_2$ füssigen Pariser-Fernrohr, oder auf Excursionen mit einem annähernd equivalenten Münchner-Fernrohr, — und noch an 4 Tagen bei bewölktem Himmel wenigstens theilweise beobachtet werden; diese sämmtlichen Beobachtungen sind unter Nr. 563 der Literatur eingetragen, und die 299 vollständigen derselben wurden unter Anwendung des frühern Factors 1,50 zur Bildung einer ersten Reihe von Relativzahlen verwendet. Ausser ihnen lagen noch die unter Nr. 564 eingetragenen 252 vollständigen und 2 theilweisen Beobachtungen vor, welche mein Assistent, Herr Alfred Wolfer, an dem Fraunhofer'schen Vierfüsser der Sternwarte bei Vergrösserung 64 erhalten hatte; ihre Vergleichung ergab mir für das
erste Semester aus 138 Vergleichungen den Factor 0,51
zweite » » 105 » » » 0,51
und mit diesen Factoren wurde aus ihnen eine neue Reihe von Relativzahlen berechnet, — sodann aus beiden Reihen eine Mittelreihe gebildet, welche sich in Tab. I ohne

Tägliche Fleckenstände im Jahre 1887. Tab. 1.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	23*	18	10	14*	3	18	16	50	0	3	4	0
2	18*	17	6	3	17	11	18	53	3	6	0	0
3	17*	27	3	3	19	11	27	57	6	9	0	9*
4	11	27	0	0	20	6	24	52	0	0	0	13*
5	8	23	0	0	32	8	32	53	3	3*	6*	21
6	11	11	0*	0	29	18	46	54	4	0	11*	25
7	11	0	0	0	23*	18	58	41	0	0	12	24
8	3	0	0	0	40*	15	59	30	0*	0	12*	31
9	1*	0	0	0	43	19	46	22	0	0	13	27*
10	0*	0	3	0	49	23	36	18	3	0	12	29*
11	2*	0	3	0	27	32	30	0	5	0	14	42
12	0	0	3	0	15	29	26	0	0	0	15	39
13	0*	0	0*	0	18	17	23	0	3	0	33	17
14	0*	0	0*	1*	14*	16	23	16	7	2*	25*	16
15	0*	0*	0	3	23	15	16	33	23	0	22*	27
16	0*	0	0*	3	28	14	12	23*	21	6*	4	24
17	0*	11	0	3	30	16	13	33	24	4*	4	25
18	3	22	8	0	29	20	3	28*	22	12*	3	29
19	3	23	18	18	36	21	0	33	21	14	3	27*
20	0	25*	15	20	28	22	0	33	20	21	13*	24
21	12*	21	15	12	25	20	0	16	19	23	0*	35*
22	12	30	9	13	7	20	0	16	18	22	0*	39
23	13	28	10*	12	0	15	17	0	18	22	0	30*
24	18*	25	3	12	0	3	18	0	0	14	0	36
25	20	15	0	12	0	4	20	0	0	19	0	18
26	23	16	4	16	0	3	30	0	0	7	0	18*
27	20	16	3	7	0*	13	39	0	0	8	0	0
28	19	14	0	12	10	15	26	3	3*	3	0	0*
29	23*		0	17	28	15	18	0	0	2*	0*	3
30	23		0	27	14	14	13	0	0	0*	0	3
31	24		18		14		35	0		4		11
Mittel	10,3	13,2	4,2	6,9	20,0	15,7	23,3	21,4	7,4	6,6	6,9	20,7

weitere Bezeichnung eingetragen findet. Es blieben so im ersten Semester noch 27, im zweiten Semester noch 29 Tage zum Ausfüllen übrig, und hiefür wurden nunmehr in folgender Weise die Reihen verwendet, welche ich der gefälligen Mittheilung aus Gohlis und später Jena, Laibach, Madrid, Moncalieri, O-Gyalla, Palermo und Rom verdanke[1]), und nach der Zeitfolge ihres Einganges unter Nr. 566, 565, 567, 575, 571, 569 und 574 der Literatur vollständig eingetragen habe: Zuerst wurden für diese sieben Reihen durch Vergleichung mit der Zürcher-Mittelreihe die Reductionsfactoren abgeleitet. Die Ergebnisse dieser Vergleichungen sind in folgendem Täfelchen enthalten, wo *n* die Anzahl der Vergleichungen und *f* den aus ihrer Gesammtheit erhaltenen Reductionsfactor bezeichnet:

Ort	Erstes Semester		Zweites Semester	
	n	*f*	*n*	*f*
Gohlis-Jena	83	0,89	60	0,79
Laibach	92	1,08	—	—
Madrid	119	0,49	126	0,59
Moncalieri	96	0,98	107	0,99
O-Gyalla	89	1,28	104	1,26
Palermo	134	0,54	133	0,64
Rom	131	0,91	119	1,10

[1]) Gegenüber dem Vorjahre fehlen somit die drei Stationen Athen, Lawrence Observatory und Potsdam: Von Athen habe ich leider, trotz Reclamation, nichts erhalten, so dass ich befürchten muss, es sei diese während so vielen Jahren vorzüglich geführte Reihe ganz abgebrochen worden, — Lawrence Observatory (v. Nr. 559) ist schon seit December 1886 mundtodt, — und von Potsdam (Dr. Wilsing) sind zwar für Januar bis September 1887 Zählungen publicirt, die aber wegen der noch ausstehenden drei

Unter Anwendung dieser Factoren reducirte ich sodann die 25 Beobachtungen von Gohlis-Jena, die 8 B. von Laibach, die 42 B. von Madrid, die 30 B. von Moncalieri, die 27 B. von O-Gyalla, die 47 B. von Palermo, und die 36 B. von Rom, welche auf die in Zürich fehlenden 56 Tage fielen, und von ihnen

0	1	7	11	24	9	2	2	Tage
0	1	2	3	4	5	6	7	fach

deckten, — und trug endlich die für die einzelnen Tage sich ergebenden Mittelwerthe unter Beisetzung eines * in Tab. I ein, zugleich je das definitive Monatmittel ziehend und beischreibend. — Es scheint mir wieder nicht ohne Interesse zu sein in Tab. II noch speciell zu zeigen, welchen Einfluss diese successive Vervollständigung der täglichen Relativzahlen auf die Monatmittel hatte: Sie gibt zu diesem Zwecke unter I*r* die mittlern monatlichen Relativzahlen, wie sie sich aus meiner eigenen Beobachtungsreihe ohne irgend welchen Zusatz ergeben hatten, — unter II*r* ihre Beträge nach Beizug der Serie Wolfer, — unter III*r* endlich ihre Beträge, wie sie sich schliesslich (Tab. I) nach Completirung durch die ausländischen Serien definitiv ergaben, — und zeigt natürlich in den Monaten, wo in Zürich wegen schlechter Witterung viele Tage ausfielen, einige erhebliche, jedoch keineswegs störende, und auf das Gesammtresultat wesentlich influirende Differenzen. Sie beweist also einerseits, dass schon meine Serie allein ein ganz gutes Bild von dem Gange der

Monate nicht in Berechnung gezogen werden konnten. Zu einigem Ersatze ist mir für 1888 von Herrn A. Schmoll eine Pariser-Reihe in Aussicht gestellt, und von Freund Gould versprochen worden, mir wo immer möglich auch eine neue amerikanische Reihe zu verschaffen.

Monatliche Fleckenstände im Jahre 1887. Tab. II.

1887	I			II			III		
	m	*n*	*r*	*m*	*n*	*r*	*m*	*n*	*r*
Januar	5	17	13,1	2	17	12,0	8	31	10,3
Februar	8	24	15,7	9	26	13,2	10	28	13,2
März	21	25	2,7	11	26	4,7	15	31	4,2
April	17	28	7,5	11	28	6,9	11	30	6,9
Mai	9	25	17,2	4	27	20,1	5	31	20,0
Juni	5	28	16,3	0	30	15,7	0	30	15,7
Juli	6	31	26,2	4	31	23,3	4	31	23,3
August	12	29	21,1	11	29	21,1	11	31	21,4
September . . .	18	27	6,9	11	28	7,9	12	30	7,4
October	17	24	5,5	10	24	7,3	11	31	6,6
November . . .	15	19	4,5	10	21	5,6	13	30	6,9
December . . .	5	22	20,5	3	22	20,6	4	31	20,7
Jahr	138	299	13,1	86	309	13,2	104	365	13,1

Sonnenfleckenthätigkeit gibt, — anderseits aber auch dass die nicht unbedeutende Mühe der Vervollständigung nicht als überflüssig bezeichnet werden darf. Ueberdiess gibt Tab. II die Anzahl *n* der den drei Stufen zu Grunde liegenden Beobachtungstage, — sowie die Anzahl *m* der als fleckenfrei eingetragenen Tage, welche gegenüber dem Vorjahre von 85, 53, 62 auf 138, 86, 104 angestiegen ist.[2]) — Endlich ersieht man aus Tab. II, dass

[2]) Auf die 104 Tage, welche in Tab. I und Tab. II : III *m* als fleckenfrei eingetragen sind, fallen volle 31, welche aus den Zürcher-Beobachtungen in sie übergingen, ohne dass sie durch Herrn Wolfer, der krank oder abwesend war, controlirt worden wären, so dass diese Angaben blos auf meinen eigenen Beobachtungen mit dem kleinen Fernrohr beruhen, somit möglicher Weise manche dieser Tage bei Beobachtung mit dem für die Relativzahlen normalen Vierfüsser nicht als fleckenfrei erklärt worden wären. Eine genaue Untersuchung mit Hülfe der übrigen Reihen zeigte jedoch, dass die Sache nicht so schlimm steht: Von den

die definitive mittlere Relativzahl des Jahres 1887

$$r = 13{,}1$$

ist, also sich gegenüber dem Vorjahre noch einmal erheblich vermindert hat. Nichts desto weniger ist muthmasslich das Minimum noch nicht erreicht, sondern es scheint sich im Gegentheil die in Nr. 69 nach Mittheilung der Ergebnisse der Sonnen-Statistik des Jahres 1886 gewagte Voraussage zu bewähren, dass dasselbe kaum vor Mitte des Jahres 1888, vielleicht sogar erst 1889/90 eintreffen werde. Wiederholen wir nämlich die damalige Rechnung mit dem so eben für 1887 erhaltenen Resultate, d. h. stellen wir, mit Hülfe der in Nr. 42 gegebenen Epochentafel, und der ebendaselbst abgedruckten und hier beistehend als Tab. III fortgeführten Tafel der ausgeglichenen Relativzahlen, den Epochen E der letzten 12 Minima die Zeiten Z gegenüber [3]), wo vor jeder dieser Epochen die Curve der Relativzahlen auf 13,1 gefallen

---

31 angezweifelten Tagen wurden nämlich nicht weniger als 21 sogar in Madrid und Palermo als fleckenfrei bezeichnet, — ferner konnten 4 weitere Tage, an welchen zwar Madrid oder Palermo eine einzelne kleine Gruppe notirten, dagegen z. B. Rom und O-Gyalla keine Flecken gesehen hatten, ohne Bedenken den fleckenfreien Tagen zugetheilt werden, und so blieben schliesslich nur noch 6 in Frage kommende Tage übrig, von welchen drei

VIII 13 IX 4 X 4

nicht nur von Madrid oder Palermo, sondern auch von den übrigen Stationen als Fleckentage bezeichnet werden, und für drei andere dagegen

I 20 VIII 23 IX 24

wegen getheilten Meinungen kein sicherer Entscheid gefasst werden kann. Das Facit der Untersuchung ist also, dass 1888 mindestens 98 fleckenfreie Tage vorkamen, was gegen den 60 des Vorjahres immer noch eine starke Vermehrung repräsentirt.

[3]) Die Bedeutung der X wird später mitgetheilt werden.

war, und ziehen die Differenzen, so erhalten wir folgende Zusammenstellung:

X	E	Z	E—Z	X—E
1757,6	1755,2	1754,5	0,7	2,4
1767,7	1766,5	1766,2	0,3	1,2
1776,6	1775,5	1774,9	0,6	1,1
1786,0	1784,7	1784,0	0,7	1,3
1800,8	1798,3	1796,8	1,5	2,5
1815,4	1810,6	1807,4	3,2	4,8
1826,7	1823,3	1820,9	2,4	3,4
1835,0	1833,9	1833,0	0,9	1,1
1845,7	1843,5	1843,3	0,2	2,2
1857,6	1856,0	1855,1	0,9	1,6
1868,6	1867,2	1866,6	0,6	1,4
1880,5	1878,9	1877,0	1,9	1,6
		Mittel	1,16 ± 0,92 ± 0,26	2,00 ± 1,12 ± 0,33

wo die dem sogen. mittlern Fehler entsprechende Zahl ± 0,92 die mittlere Schwankung der Mittelzahl 1,16, und dagegen ± 0,26 die Unsicherheit dieser Letztern bezeichnet. Da die jetzige Mittelzahl um eine Einheit kleiner als die Frühere geworden ist, wie sie es nach der Voraussage ein Jahr später werden sollte, so darf man wohl mit noch um so grösserer Wahrscheinlichkeit aussprechen, dass dem Jahre 1887, welches das 41. Jahr meiner eigenen Sonnenfleckenbeobachtungen, das 139. Jahr meiner Reihe der Relativzahlen und das 277. Jahr des Zeitraumes ist, für welchen ich den periodischen, im Mittel 11 1/9 Jahre erfordernden Wechsel der Fleckenhäufigkeit, und die Epochen der Maxima und Minima ermittelt habe, kaum vor der Mitte des laufenden Jahres 1888, aber auch

Ausgeglichene Relativzahlen (Forts.) Tab. III.

Jahr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Mittel
1876	—	—	—	—	—	—	11,7	11,9	10,8	10,6	11,8	13,0	11,7
77	13,1	12,6	12,7	12,7	12,6	12,5	11,4	10,4	10,1	9,8	8,0	7,1	11,1
78	6,5	6,0	5,3	4,6	4,0	3,4	3,3	3,0	2,4	2,3	2,4	2,2	3,8
79	2,5	3,2	3,7	4,2	5,0	5,7	6,9	9,0	10,9	12,3	13,7	15,8	7,7
80	17,7	19,8	23,9	26,8	29,7	31,3	32,8	34,4	36,5	39,5	41,6	43,6	31,5
1881	46,9	49,7	49,6	49,9	51,8	54,2	54,6	55,6	57,0	59,5	62,2	62,4	54,4
82	60,4	58,4	57,9	57,8	58,9	59,9	60,4	60,1	58,1	56,5	54,6	54,5	58,1
83	57,3	59,0	59,0	59,8	60,8	62,3	65,0	67,9	71,4	73,0	74,2	74,6	65,3
84	72,4	71,7	72,4	71,3	67,8	64,6	61,4	58,8	56,6	54,2	53,6	55,2	63,3
85	57,1	57,4	56,2	54,9	54,4	53,2	51,6	49,2	47,6	47,4	45,2	41,1	51,3
1886	37,2	34,3	32,2	30,2	27,5	25,8	24,6	23,2	20,5	16,7	15,0	13,8	25,1
87	13,1	13,0	12,6	11,9	12,1	12,7	—	—	—	—	—	—	—

kaum später als 1889, wieder ein Minimum folgen werde.

Der für das Jahr 1887 im Obstehenden abgeleiteten mittlern Relativzahl

$r = 13{,}1$ entspricht $\Delta v = 0{,}045 . r = 0',59$

und es sollte sich somit im mittlern Europa die magnetische Declinationsvariation 1887 im Jahresmittel um 0',59 über ihren geringsten Werth oder über die für

Christiania	4',62	nach XXXV
Mailand	5 ,62	„ XXXVIII
Prag	5 ,89	„ XXXV
Wien	5 ,31	„ 400

betragende örtliche Constante meiner Formeln erhoben haben[4]). Die betreffenden Rechnungen und Vergleichungen

[4]) Leider fallen München und Paris aus, — Ersteres, weil nach Mittheilung von Herrn Professor Seeliger die magnetischen Variationsbeobachtungen in Bogenhausen (theils wegen ungenügendem Hülfspersonal, theils wegen defektem Zustande der bis dahin benutzten Instrumente) mit 1. Januar 1887 bis auf Weiteres fallen gelassen wurden, — Letzteres weil, wie mir Herr Léon Des-

Vergleichung der Fleckenstände und Variationen. Tab. IV.

1887	r	Δv	v				
			Christiania	Mailand	Prag	Wien	Mittel
Beob.	13,1	—	5,31	6,61	6,72	6,47	6,28
Ber.	—	0,59	5,21	6,21	6,48	5,90	5,95
Diff.	—	—	0,10	0,40	0,24	0,57	0,33
1886/7	dr	dv'	dv''				
			Christiania	Mailand	Prag	Wien	Mittel
Jan.	-19,6	-0,88	-1,77	-0,36	-1,06	-0,12	-0,80
Febr.	-12,7	-0,57	-2,69	-1,22	-0,50	-0,19	-1,15
März	-53,1	-2,38	-4,06	-1,62	-1,88	-1,21	-2,19
April	-36,8	-1,66	-1,41	-0,56	-0,33	-0,87	-0,79
Mai	-10,7	-0,48	-1,74	0,24	-0,83	-0,53	-0,71
Juni	-11,4	-0,51	-0,31	1,18	-0,43	0,17	0,13
Juli	-7,0	-0,31	-0,01	0,67	-0,79	1,16	0,26
Aug.	4,5	0,20	-0,38	0,90	-0,22	0,66	0,24
Sept.	-14,0	-0,63	-2,74	-1,53	-0,71	0,35	-1,16
Oct.	-2,0	-0,09	-0,25	-0,30	-0,27	0,31	-0,13
Nov.	6,6	0,30	0,90	0,59	-1,50	-0,21	-0,05
Dec.	8,3	0,37	1,22	0,62	0,40	0,53	0,69
Jahr	-12,3	-0,55	-1,10	-0,12	-0,68	0,00	-0,47

sind in Tab. IV zusammengestellt. Der obere Theil dieser Tafel enthält ausser den für 1887 schon oben gegebenen Werthen von r und Δv, und den in Christiania laut Nr. 572 der Literatur, in Mailand laut Nr. 570, in Prag laut Nr. 568 und in Wien laut Nr. 576, aus den Beobachtungen hervorgegangenen Jahresmitteln der täglichen Declinationsvariation, die von mir in oben angegebener Weise berechneten Werthe, sowie die Differenzen zwischen den beobachteten und berechneten Beträgen; die Uebereincroix, gegenwärtig „Chef du service physique et météorologique de l'observatoire municipal de Montsouris“, am verflossenen 20. März schrieb, die in Folge von Instrument-Dislocationen, etc., schwieriger gewordene Bearbeitung der Beobachtungen noch nicht zum Abschluss gebracht werden konnte.

---

croix, gegenwärtig „Chef du service physique et météorologique de l'observatoire municipal de Montsouris“, am verflossenen 20. März schrieb, die in Folge von Instrument-Dislocationen, etc., schwieriger gewordene Bearbeitung der Beobachtungen noch nicht zum Abschluss gebracht werden konnte.

stimmung ist im Ganzen nicht unbefriedigend, namentlich für Christiania wesentlich und auch für Prag etwas besser als im vorhergehenden Jahre, — dagegen allerdings für Mailand und Wien bedeutend schlechter, ohne dass ich bis jetzt eine Erklärung von diesen veränderten Verhältnissen zu geben wüsste. Der untere Theil der Tafel enthält für jeden Monat, sowie für das ganze Jahr, einerseits die Zunahmen dr, welche die Monat-Mittel der Relativzahlen des Jahres 1887, gegenüber denjenigen der gleichnamigen Monate des Vorjahres 1886 zeigen, und die daraus nach der Formel $dv' = 0{,}045 . dr$ berechneten Werthe, — anderseits die entsprechenden Zunahmen dv'', welche die beobachteten Declinationsvariationen an den 4 Stationen gegenüber 1886 erfahren haben, sowie deren Mittelwerthe; die Vergleichung der dv' mit den Mitteln der dv'' zeigt im grossen Ganzen bei Beiden einen entsprechenden Gang, und namentlich correspondiren die starken Abnahmen im Frühjahr und Herbst, sowie die erhebliche Zunahme gegen Ende Jahres auf das Schönste, — dagegen zeigen sich allerdings auch auch einige merkliche Dissonanzen, doch sind diese nicht so grell wie diejenigen von den 4 Serien der dv'' unter sich; besonders ist es auffallend, wie Mailand und Wien im Sommer erhebliche Zunahmen haben, während gleichzeitig Christiania und Prag mit den Sonnenflecken übereinstimmend Abnahme zeigen, und es werden offenbar hiedurch die bei Anlass des obern Theiles der Tafel erwähnten Anomalien verursacht, wenn auch nicht erklärt.

Herr Professor Dr. Spörer in Potsdam hatte die Freundlichkeit, einem am 14. Nov. v. J. an mich gerichteten Schreiben eine höchst interessante Note beizulegen,

und mich zu deren Abdruck in meinen Mittheilungen zu autorisiren; sie lautet wie folgt:

«In der Publication Nr. 17 unsers Observatoriums habe ich pag. 412/414 Tabellen geliefert für die Häufigkeitszahlen nach Zonen von je 5 Grad Breite, wobei die Periode in zehn Abschnitte *A* bis *K* getheilt war. Nehme ich einen neuen Abschnitt *H* noch hinzu und bilde Mittelwerthe, so ergibt sich folgende Tabelle:

Häufigkeitszahlen nach Zonen von je 5 Graden in heliogr. Breite.
Mittelwerthe aus 33 Jahren.

	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	Σ	Mittlere Breite	
K	8	37	24	3					72	9°,3	
A	4	11	4				1		20	7,7	33°
B	1	5	3	16	21	14	4		64	6,2	23
C		6	25	79	66	41	13	5	235		21
D	5	40	96	114	50	44	8	4	361		18
E	12	64	114	103	64	30	7	3	397		15,8
F	25	108	127	84	35	8	4	1	392		13,2
G	25	74	96	37	12	1			245		11,6
H	19	48	53	21	1				142		10,8
I	12	45	52	9	1				119		10,3
K	8	37	24	3					72		9,3
A	4	11	4						19		7,7

«Die Gesetzmässigkeit für Vertheilung nach der hel. Breite, welche hierin ausgesprochen ist, hat sich auch für viele andere Perioden nachweisen lassen. Man könnte also annehmen, dass dieselbe Gesetzmässigkeit auch in der ersten Periode nach Entdeckung der Sonnenflecken stattgefunden habe, und daraus eine Bestimmung entnehmen für die Zeit des Minimums, welches der Entdeckung der Sonnenflecken vorausging. Dieser Weg wäre wesentlich verschieden von demjenigen, welchen Sie eingeschlagen haben. Sie haben die Harriot'sche Beobachtungsreihe (Dec. 1611 — Jan. 1613) benutzt und gezeigt, dass die monatlichen Relativzahlen aufsteigenden Gang liefern. Hieraus ergab sich Ihre erste Folgerung: dass 1612 zu den Jahren gehörte, in welchen die Häufigkeit der Sonnenflecken in Zunahme war. Weil ferner im März und April des Jahres 1612 noch fleckenfreie Tage vorkamen, so entnahmen Sie daraus die zweite Folgerung, dass 1612 eines der ersten Jahre nach einem Minimum sei, und durch weitere Erörterung dieses Umstandes haben Sie 1610,8 als Zeit des Minimums bestimmt.

«Wird die Regel von den hel. Breiten angewendet, so folgt für ein Minimum des Jahres 1610, dass in den Jahren 1611 und 1612 die Flecken höherer Breiten ein grösseres Uebergewicht hätten zeigen müssen, als es sich nach den Ueberlieferungen ergiebt. In dieser Beziehung ist eine Stelle aus Scheiner's zweitem Briefe an M. Velser als wichtig anzuführen. Scheiner spricht von der verschiedenen Dauer der Flecke auf der Sonnenscheibe, je nachdem ihre heliographische Breite niedrig oder hoch ist. Er unterscheidet «maculae quae mediam solem transeunt» und «maculae quae ad extrema solis vergunt». Die betreffende Erörterung Scheiner's ist zwar fehlerhaft; aber

hierauf kommt es nicht an, sondern nur darauf, dass die Stelle unzweifelhaft angiebt, dass Scheiner nicht bloss in höhern Breiten, sondern auch in niedrigen Breiten bedeutende Flecke von längerer Dauer häufiger beobachtet hat. Damit sind auch seine Zeichnungen in Uebereinstimmung, welche allerdings so schlecht sind, dass sie allein zum Beweise kaum hinreichen würden.

«Recht gute Zeichnungen hat Galilei für die Mitte des Jahres 1612 geliefert. Im Sidereus Nuncius pag. 41 — 60[5]) hat das Sonnenbild einen Durchmesser von $9\frac{1}{4}$ cm, aber für dieselben Tage sind die Bilder weit schöner in Galilei's Werke vom Jahre 1613[6]), wo auch der Durchmesser der Sonne grösser ist und $12\frac{1}{2}$ cm beträgt. Leider fehlt dabei die Orientirung der Kreise. Indessen die Beachtung, wie dieselben Gruppen an verschiedenen Tagen vorrücken und welchen Abstand sie dabei vom Mittelpunkte haben, — in einigen Fällen auch die Erwägung, dass bei langgestreckten Gruppen die Hauptrichtung nahe im Parallel liegt, — alles dies gestattet noch beiläufige Bestimmung der heliographischen

---

[5]) Herr Spörer muss sich, sofern sein Citat richtig ist (vide Note 6), auf eine spätere Ausgabe des Sidereus Nuncius beziehen: In der Originalausgabe von 1610 war natürlich von den Sonnenflecken noch gar nicht die Rede, geschweige dass darin Abbildungen derselben vorkommen konnten.

[6]) Hier ist offenbar die Schrift „Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari e loro accidenti" gemeint, wo zwar leider in meinem Exemplare der Originalausgabe die pag. 57—96 und damit gerade die Sonnenbilder fehlen, während sie dagegen in einer Ausgabe von 1655 die pag. 41—60 bei einem Durchmesser von $9\frac{1}{4}$ cm einnehmen. Sonderbarer Weise kommen da also bei Letzterer gerade die von Herrn Spörer für den Nuncius sidereus angegebenen pag. und Grössen vor, — so dass ich fast vermuthen möchte, er habe sich in s. Citate geirrt.

Breite. So z. B. würde ich für die mit *O* und *S* bezeichneten Gruppen (1612 Juni 6 und 7) die Breite = 18°, für den gleichzeitigen Fleck *C* der andern Halbkugel die Breite 21° ansetzen. Für Gruppe *R* finde ich die Breite = 14°, und für den behoften Fleck der andern Halbkugel (Juni 28) die Breite 26°. Die behoften Flecke *A* und *B* (Juli 5 und 6) hatten die Breiten 8° und 2°, — die drei Gruppen der andern Halbkugel die Breite 18°. Die sehr grosse Gruppe (1612 Aug. 18) auf der Mitte der Sonnenscheibe kann nur niedrige Breite haben. Insgesammt bin ich aus diesen Sonnenbildern zu der Ansicht gelangt, dass es wohl gestattet ist, die Vertheilung in der Breite mit derjenigen des Abschnittes *D* meiner anfangs gegebenen Tabelle zu vergleichen, und dass eine andere Zeile der Tabelle entschieden weniger passen würde. Dann würden Scheiner's Beobachtungen, von welchen er in seinem zweiten Briefe spricht, und die 1611 Oct. 21 beginnen, zwischen die Abschnitte *C* und *D* fallen, wogegen nach seiner angegebenen Stelle und nach den Zeichnungen kein Einwand zu erheben ist.

«Der Abschnitt *D* fällt noch vor die Zeit des Maximums, was mit ihrer ersten Folgerung im Einklang wäre. Dagegen ergibt sich ein Unterschied in Betreff der zweiten Folgerung, weil die Mitte des Abschnittes *D* etwa 3,2 Jahre nach dem Minimum liegt. Dieser Betrag wäre von 1612,5 abzuziehen, würde also für die Zeit des vorangegangenen Minimums **1609,3** ergeben.»

Ich brauche wohl kaum zu erwähnen, dass mich die vorstehende Studie von Herrn Professor Spörer im höchsten Grade interessirt und erfreut hat; dagegen will ich einerseits beifügen, dass ich dem von ihm zu Grunde gelegten Principe die gleiche Berechtigung wie dem früher

von mir angewandten und oben von Herrn Spörer in klarer Weise auseinandergesetzten Verfahren zusprechen muss, — und anderseits zeigen, dass auch Letzteres jetzt zu etwas andern Resultaten führt als ich 1858 erhalten habe: In den seither verflossenen 30 Jahren ist es mir gelungen, theils die Epochen schärfer zu ermitteln, theils die Beobachtungsreihen bedeutend zu vervollständigen, so dass ich jetzt auch für meine Methode eine wesentlich bessere Grundlage als damals besitze. Ich habe in der kleinen Tafel, welche mir oben zur Vorausbestimmung der jetzt erwarteten Minimums-Epoche zu dienen hatte, zu diesem Zwecke die Columnen X und $X—E$ beigefügt. Die X geben, so gut es mir zu bestimmen möglich war, die Zeiten, zu welchen der nebenstehenden Minimums-Epoche E zuletzt eine Reihe von fleckenfreien Tagen oder ein letzter auffallender Rückfall folgte, und es ergibt sich aus der Reihe $X—E$, dass diess in den letzten 12 Fällen durchschnittlich fast genau nach 2 Jahren (statt den 1858 erhaltenen 1½ Jahren) eintraf. Da nun ein solcher Rückfall nach Harriot's Beobachtungen, welche in dieser Richtung neuerlich noch durch die wieder aufgefundenen Notizen von Jungius (v. Nr. 573 der Literatur) bekräftigt worden sind, etwa 1612,3 statt hatte, so ist wohl mit ziemlich grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass das vorhergehende Minimum circa **1610,3** eintraf, — jedenfalls wegen der $\pm 1^a,1$ betragenden Schwankung der Phasenzeit, kaum vor 1609,2, und kaum nach 1611,4. Der nach dem Spörer'schen Principe gefundene Werth 1609,3 fällt somit gerade noch innerhalb der nach meinem Principe erhaltenen Grenzwerthe, und da natürlich derselbe ebenfalls keineswegs absolut sicher ist, ferner, wie ich schon oben hervorhob, den beiden Rechnungs-

grundlagen ungefähr gleiche Berechtigung zugeschrieben werden muss, so setze ich bis auf weiteres die der Entdeckung der Sonnenflecken vorausgehende Minimums-Epoche auf

$$\frac{1}{2}(1609{,}3 + 1610{,}3) = 1609{,}8$$

womit sich wohl auch Herr Professor Spörer einverstanden erklären dürfte. Dieselbe passt auch ganz gut zu dem Umstande, dass etwa $^{9}/_{4}$ Jahre vorher Kepler einen einzelnen grössern Flecken auf der Sonne sah, wenn er ihn auch nicht als solchen erkannte, sondern an einen Merkur-Durchgang dachte, — sah ja bekanntlich Darquier im April 1764, oder also ebenfalls etwas mehr als zwei Jahre vor dem Minimum von 1766,5, sogar von freiem Auge einen Flecken auf der Sonne.

Zum Schlusse lasse ich noch eine Fortsetzung der Sonnenflecken-Literatur folgen:

563) Rudolf Wolf, Beobachtungen der Sonnenflecken auf der Sternwarte in Zürich im Jahre 1887. (Fortsetzung zu 539.)

1887			1887			1887			1887			1887		
I	4	1.1	II	1	1.2	II	22	2.4	III	12	0.0	IV	4	0.0
–	5	1.1	–	2	1.2	–	23	2.2	–	15	0.0	–	5	0.0
–	6	1.1	–	3	2.4	–	24	2.2	–	17	0.0	–	6	0.0
–	7	1.1	–	4	2.3	–	25	1.1	–	18	0.0	–	7	0.0
–	8	0.0	–	5	2.2	–	26	1.1	–	19	1.1	–	8	0.0
–	12	0.0	–	6	1.1	–	27	1.1	–	20	1.1	–	9	0.0
–	18	0.0	–	7	0.0	–	28	1.1	–	21	1.1	–	10	0.0
–	19	0.0	–	8	0.0	III	1	0.0	–	22	0.0	–	11	0.0
–	20	0.0	–	9	0.0	–	2	0.0	–	24	0.0	–	12	0.0
–	22	1.1	–	10	0.0	–	3	0.0	–	25	0.0	–	13	0.0
–	23	1.2	–	11	0.0	–	4	0.0	–	26	0.0	–	15	0.0
–	25	1.1	–	12	0.0	–	5	0.0	–	28	0 0	–	16	0.0
–	26	1.4	–	13	0.0	–	7	0.0	–	29	0.0	–	17	0.0
–	27	1.4	–	16	0.0	–	8	0.0	–	30	0.0	–	18	0.0
–	28	1.4	–	17	1.1	–	9	0.0	–	31	1.2	–	19	1.3
–	30	1.4	–	18	1.4	–	10	0.0	IV	2	0.0	–	20	1.3
–	31	1.4	–	21	1.1	–	11	0.0	–	3	0.0	–	21	1.2

1887			1887			1887			1887			1887		
IV	22	1.1	VI	11	2.4	VII	25	1.2	IX	11	0.0	XI	2	0.0
–	23	1.1	–	12	2.3	–	26	1.4	–	12	0.0	–	3	0.0
–	24	1.1	–	13	1.2	–	27	2.6	–	13	0.0	–	4	0.0
–	25	1.1	–	14	1.1	–	28	1.4	–	14	0.0	–	5	0.—
–	26	1.1	–	15	1.1	–	29	1.2	–	15	1.3	–	7	1.2
–	27	0.0	–	16	1.1	–	30	0.0	–	16	1.3	–	9	1.2
–	28	1.2	–	17	1.1	–	31	2.4	–	17	1.6	–	10	1.1
–	29	1.3	–	18	1.4	VIII	1	2.8	–	18	1.6	–	11	0.—
–	30	2.2	–	19	1.4	–	2	3.6	–	19	1.4	–	13	2.2
V	1	0.0	–	20	1.2	–	3	3.8	–	20	1.4	–	16	0.0
–	2	1.1	–	21	1.2	–	4	3.8	–	21	1.4	–	17	0.0
–	3	1.2	–	22	1.4	–	5	3.8	–	22	1.2	–	18	0.0
–	4	1.3	–	23	1.2	–	6	3.8	–	23	1.2	–	19	0.0
–	5	2.6	–	24	0.0	–	7	2.8	–	24	0.0	–	23	0.0
–	6	2.4	–	25	0.0	–	8	1.6	–	25	0.0	–	24	0.0
–	10	3.6	–	26	0.0	–	9	1.5	–	26	0.0	–	25	0.0
–	11	1.2	–	27	1.1	–	10	1.2	–	27	0.0	–	26	0.0
–	12	1.2	–	28	1.3	–	11	0.0	–	29	0.0	–	27	0.0
–	13	1.2	–	29	1.3	–	12	0.0	–	30	0.0	–	28	0.0
–	15	1.6	–	30	1.3	–	13	0.0	X	1	0.0	–	30	0.0
–	16	1.8	VII	1	1.2	–	14	1.1	–	2	0.0	XII	1	0.0
–	17	1.8	–	2	1.2	–	15	2.2	–	3	0.0	–	2	0.0
–	18	1.6	–	3	2.2	–	17	2.2	–	4	0.0	–	5	1.4
–	20	1.10	–	4	2.3	–	19	2.2	–	6	0.0	–	6	1.4
–	21	1.6	–	5	2.3	–	20	2.2	–	7	0.0	–	7	1.8
–	22	0.0	–	6	3.6	–	21	1.1	–	8	0.0	–	8	1.8
–	23	0.0	–	7	4.8	–	22	1.1	–	9	0.0	–	11	2.8
–	24	0.0	–	8	4.8	–	23	0.0	–	10	0.0	–	12	2.6
–	25	0.0	–	9	3.8	–	24	0.0	–	11	0.0	–	13	1.2
–	26	0.0	–	10	2.4	–	25	0.0	–	12	0.0	–	14	1.1
–	28	0.0	–	11	2.4	–	26	0.0	–	13	0.0	–	15	2.4
–	29	2.5	–	12	2.4	–	27	0.0	–	15	0.0	–	16	1.6
–	30	0.0	–	13	2.3	–	28	0.0	–	19	1.2	–	17	1.6
–	31	0.0	–	14	2.3	–	29	0.0	–	20	1.2	–	18	1.8
VI	1	1.1	–	15	1.2	–	30	0.0	–	21	1.4	–	20	2.6
–	2	0.—	–	16	1.2	–	31	0.0	–	22	1.4	–	22	2.6
–	3	0.—	–	17	1.2	IX	1	0.0	–	23	1.4	–	24	2.4
–	4	0.0	–	18	0.0	–	2	0.0	–	24	1.2	–	25	1.2
–	5	0.0	–	19	0.0	–	3	0.0	–	25	1.1	–	27	0.0
–	6	1.3	–	20	0.0	–	4	0.0	–	26	0.0	–	29	0.0
–	7	1.3	–	21	0.0	–	5	0.0	–	27	0.0	–	30	0.0
–	8	1.2	–	22	0.0	–	6	0.0	–	28	0.0	–	31	1.1
–	9	1.2	–	23	1.2	–	7	0.0	–	31	0.0			
–	10	1.3	–	24	1.2	–	10	0.0	XI	1	0.0			

564) Alfred Wolfer, Beobachtungen der Sonnenflecken auf der Sternwarte in Zürich im Jahre 1887. (Forts. zu 540.)

1887			1887			1887			1887			1887		
I	4	1.1	III	3	1.3	IV	29	2.7	VI	16	2.4	VII	30	4.11
-	6	1.1	-	4	0.0	-	30	2.22	-	17	2.12	-	31	4.26
-	7	1.1	-	5	0.0	V	1	1.3	-	18	2.20	VIII	1	5.66
-	8	1.1	-	7	0.0	-	2	2.15	-	19	2.19	-	2	4 60
-	12	0.0	-	8	0.0	-	3	2.20	-	20	2.31	-	4	4.50
-	18	1.1	-	9	0.0	-	4	2.21	-	21	2.24	-	5	4.56
-	19	1.1	-	10	1.3	-	5	2.28	-	22	2.15	-	6	4.61
-	22	1.4	-	11	1.3	-	6	2.21	-	23	1.11	-	7	3.47
-	23	1.3	-	12	1.2	-	9	5.35	-	24	1.4	-	8	3.41
-	25	3.17	-	15	0.0	-	10	5.35	-	25	1.7	-	28	1 3
-	26	3.19	-	18	2.11	-	11	5.22	-	26	1.1	-	29	0.0
-	27	2.15	-	19	3.8	-	12	2.4	-	27	1.10	-	30	0.0
-	28	2.13	-	20	2.8	-	15	2.23	-	28	1.12	-	31	0.0
-	30	2.31	-	21	2.8	-	16	2.36	-	29	1.12	IX	1	0.0
-	31	2.33	-	22	3.8	-	17	2.47	-	30	1.6	-	2	1.1
II	1	2.14	-	24	1.3	-	18	2.48	VII	1	1.27	-	3	1.13
-	2	2.10	-	25	0.0	-	19	2.51	-	2	2.17	-	5	1.4
-	3	3.6	-	26	1.8	-	20	1.41	-	3	2.21	-	6	1.5
-	4	3.10	-	27	1.3	-	21	1.40	-	4	2.8	-	7	0.0
-	5	2.5	-	28	0.0	-	22	1.19	-	5	4.16	-	9	0.0
-	6	1.1	-	29	0.0	-	23	0.0	-	6	4.35	-	10	1.3
-	7	0.0	-	30	0.0	-	24	0.0	-	7	4.44	-	11	2.2
-	8	0.0	-	31	2.16	-	25	0.0	-	8	4.49	-	12	0.0
-	9	0.0	IV	2	1.1	-	26	0.0	-	9	3.39	-	13	1.2
-	10	0.0	-	3	1.1	-	28	2.19	-	11	3.18	-	14	2.10
-	11	0.0	-	4	0.0	-	29	2.17	-	12	2.12	-	15	2.31
-	12	0.0	-	5	0.0	-	30	4.14	-	13	2.4	-	16	2.26
-	13	0.0	-	6	0.0	-	31	4.17	-	14	2 4	-	17	1.36
-	14	0.0	-	7	0.0	VI	1	3.9	-	15	2.8	-	18	1.30
-	16	0.0	-	8	0.0	-	2	1.12	-	16	1.2	-	20	1.27
-	17	1.1	-	15	1.1	-	3	1.12	-	17	1.3	-	21	1.24
-	18	3.15	-	16	1.4	-	4	1.13	-	18	1.1	-	30	0.0
-	19	3.15	-	17	1.4	-	5	2.13	-	19	0.0	X	1	1.1
-	21	4.13	-	18	0.0	-	6	2.12	-	20	0.0	-	2	1.13
-	22	3.17	-	19	2.14	-	7	2.14	-	21	0.0	-	3	2.17
-	23	3.13	-	20	2.20	-	8	1.12	-	22	0.0	-	19	1.10
-	24	2.11	-	21	1.2	-	9	2.20	-	23	2.11	-	20	2.27
-	25	2.8	-	22	1.7	-	10	2.33	-	24	2.15	-	21	2.31
-	26	2.10	-	23	1.3	-	11	3.22	-	25	2.23	-	22	2.25
-	27	2.10	-	24	1.3	-	12	2.26	-	26	3.46	-	23	2.26
-	28	1.14	-	25	1.3	-	13	2.12	-	27	3.47	-	24	1.10
III	1	2.22	-	27	2.7	-	14	2.10	-	28	3.30	-	25	3.1[illegible]
-	2	2.3	-	28	1.2	-	15	2.8	-	29	2.16	-	26	[illegible]

1887			1887			1887			1887			1887		
X	27	3.4	XI	9	1.8	XI	23	0.0	XII	5	1.32	XII	17	1.43
-	28	1.3	-	10	1.5	-	24	0.0	-	6	1.46	-	22	2.57
-	31	1.6	-	11	2.7	-	25	0.0	-	7	1.38	-	25	1.—
XI	1	1.5	-	12	2.10	-	26	0.0	-	8	2.54	-	27	0.0
-	2	0.0	-	16	1.6	-	27	0.0	-	13	2.9	-	29	1.3
-	3	0.0	-	17	1.6	-	28	0.0	-	14	2.—	-	30	1.1
-	4	0.0	-	18	1.2	XII	1	0.0	-	15	2.15	-	31	1.2
-	7	1.3	-	19	1.1	-	2	0.0	-	16	1.36			

565) Beobachtungen der Sonnenflecken in Laibach durch Herrn Ferdinand Janesch, k. k. Landesgerichts-Official. Schriftliche Mittheilung. (Forts. zu 541.)

Herr Janesch hat im Jahre 1887 folgende Zählungen erhalten:

1887			1887			1887			1887			1887		
I	3	1.1	II	8	0.0	III	10	0.0	IV	19	2.7	V	15	1.6
-	11	0.0	-	15	0.0	-	11	0.0	-	20	2.7	-	16	2.17
-	13	0.0	-	16	0.0	-	12	0.0	-	21	2.6	-	17	1.20
-	19	0.0	-	17	1.2	-	19	1.2	-	22	1.2	-	18	1.25
-	20	0.0	-	18	2.5	-	20	1.2	-	23	1.2	-	19	1.17
-	22	1.1	-	19	1.5	-	26	3.3	-	24	1.2	-	22	1.5
-	23	1.1	-	21	2.2	-	28	0.0	-	25	1.2	-	29	5.9
-	25	3.3	-	23	1.1	-	31	1.5	-	26	1.3	-	31	2.2
-	26	3.4	-	24	1.1	IV	2	0.0	-	28	1.1	VI	4	0.0
-	27	3.5	-	25	1.1	-	3	0.0	-	29	2.2	-	5	1.1
-	28	2.5	-	28	1.7	-	4	0.0	-	30	0.0	-	6	3.3
-	29	2.8	III	1	1.4	-	5	0.0	V	1	0.0	-	7	1.3
-	30	2.9	-	2	0.0	-	6	0.0	-	2	1.1	-	8	1.3
-	31	2.14	-	3	0.0	-	7	0.0	-	5	1.3	-	9	1.3
II	1	1.6	-	4	0.0	-	11	0.0	-	6	1.4	-	10	1.5
-	2	1.4	-	5	0.0	-	13	0.0	-	10	1.2	-	11	1.4
-	3	3.4	-	6	0.0	-	14	0.0	-	11	1.2	-	12	1.4
-	4	3.4	-	7	0.0	-	16	0.0	-	12	1.2	-	13	1.1
-	5	1.1	-	8	0.0	-	17	0.0	-	13	1.2	-	14	1.1
-	6	1.1	-	9	0.0	-	18	1.1	-	14	1.1	-	15	1.1

NB. Leider ist Herr Janesch durch persönliche Verhältnisse gezwungen worden, Mitte Juni seine werthvolle Reihe wenigstens für einstweilen abzubrechen.

566) Sonnenflecken-Beobachtungen von Herrn W. Winkler erst noch in Gohlis bei Leipzig, vom September an aber in Jena. Nach schriftlicher Mittheilung. (Forts. zu 542.)

Herr Winkler hat folgende weitere Zählungen erhalten:

1887			1887			1887			1887			1887		
I	4	1.1	III	13	0.0	V	22	1.3	IX	1	0.0	X	24	1.7
-	7	1.1	-	14	0.0	-	24	0.0	-	2	0.0	-	26	1.2
-	9	0.0	-	15	0.0	-	30	2.4	-	3	2.9	-	27	0.0
-	15	0.0	-	18	0.0	-	31	0.0	-	6	0.0	-	28	0.0
-	16	0.0	-	21	0.0	VI	1	0.0	-	7	0.0*	-	29	0.0
-	17	0.0	-	28	1.2	-	2	1.11	-	9	0.0	-	30	0.0
-	18	0.0	-	31	1.6	-	5	1.3	-	10	0.0	-	31	0.0
-	19	0.0	IV	1	1.5	-	6	1.3	-	11	0.0	XI	1	0.0
-	23	1.2	-	4	0.0	-	9	2.16	-	12	0.0	-	3	0.0
-	25	1.1	-	5	0.0	-	10	2.19	-	13	0.0	-	4	0.0
-	26	1.5	-	8	0.0	-	13	2.5	-	15	1.14	-	5	0.0
-	27	1.7	-	9	0.0	-	15	1.1	-	16	1.14	-	6	1.3
-	28	1.8	-	10	0.0	-	16	1.1	-	17	1.21	-	7	1.3
-	29	2.17	-	11	0.0	-	17	2.5	-	18	1.17	-	17	0.0
-	30	2.16	-	12	0.0	-	18	1.18	-	20	1.21	-	18	0.0
-	31	2.34	-	14	0.0	-	19	1.12	-	21	1.12	-	22	0.0
II	1	2.14	-	15	0.0	-	21	2.14	-	22	1.10	-	23	0.0
-	2	2.7	-	16	0.0	-	23	1.10	-	23	0.0	-	25	0.0
-	4	2.5	-	17	0.0	-	25	0.0	-	24	0.0	-	28	0.0
-	7	0.0	-	18	0.0	-	26	1.2	-	25	0.0	-	29	0.0
-	9	0.0	-	20	2.15	VII	11	3.8	-	27	0.0	XII	1	0.0
-	12	0.0	-	22	1.4	-	12	3.6	-	28	0.0	-	3	1.1
-	13	0.0	-	23	1.3	-	13	3.3	X	1	0.0	-	4	1.10
-	14	0.0	-	24	1.3	-	14	3.3	-	2	1.6	-	6	1.13
-	15	0.0	-	25	1.3	-	15	2.2	-	4	1.8	-	7	1.26
-	16	0.0	-	27	0.0	-	16	2.2	-	7	0.0	-	8	1.24
-	17	1.5	-	28	1.4	-	17	2.2	-	9	0.0	-	11	3.27
-	19	3.14	-	29	1.4	-	21	0.0	-	10	0.0	-	12	2.19
-	24	1.1	V	2	1.8	-	22	0.0	-	11	0.0	-	14	2.3
-	25	1.1	-	3	1.12	-	23	1.6	-	12	0.0	-	15	2.16
-	27	1.1	-	7	1.8	-	24	1.7	-	13	0.0	-	16	1.18
-	28	1.18	-	10	1.2	-	26	1.19	-	14	0.0	-	17	1.38
III	1	1.9	-	13	1.2	-	27	1.25	-	15	0.0	-	18	1.33
-	3	0.0	-	16	2.16	-	28	1.11	-	17	0.0	-	22	2.9*
-	6	0.0	-	17	1.34	-	31	4.18	-	19	1.9	-	23	2.24
-	9	0.0	-	18	1.32	VIII	2	4.23	-	21	2.17	-	24	2.13
-	11	0.0	-	19	1.32	-	3	4.28	-	22	2.17	-	28	0.0
-	12	0.0	-	20	1.32				-	23	1.15	-	30	1.1

NB. Da Herr Winkler vorläufig in Jena seinen 6 Zöller nicht aufstellen konnte, so benutzte er einen 4 Zöller von Steinheil mit Vergrösserung 80 und daneben einen $2^1/_2$ Zöller von Rheinfelder mit Vergrösserung 90. In der obstehenden Tafel sind zunächst die Beobachtungen mit dem 4 Zöller eingetragen, für welche sich aus 60 Vergleichungen $k = 0{,}79$ ergab und nur zur Ergänzung

2 mit * bezeichnete Beobachtungen mit dem $2^1/_2$ Zöller. Aus 61 correspondirenden Beobachtungen an beiden Instrumenten fand ich für Letzteres $k' = 1{,}10 \,.\, k = 0{,}87$.

567) Beobachtungen der Sonnenflecken in Madrid. (Forts. zu 545.)

Herr Director Migh. Merino hat folgende durch Herrn Adjunkt Ventosa erhaltene Beobachtungen mitgetheilt:

1887			1887			1887			1887			1887		
I	1	2.6	II	16	0.0	IV	9	0.0	V	22	1.13	VII	3	2.24
–	2	2.3	–	17	2.6	–	10	0.0	–	23	2.3	–	4	2.11
–	3	2.3	–	18	2.8	–	11	1.1	–	24	0.0	–	5	4.20
–	6	1.1	–	19	2.7	–	12	1.1	–	25	0.0	–	6	4.37
–	7	1.1	–	20	2.11	–	13	1.1	–	26	1.1	–	7	4.36
–	8	1.1	–	21	3.8	–	14	1.2	–	27	0.0	–	8	4.33
–	9	1.1	–	22	3.14	–	15	0.0	–	31	3.12	–	9	3.31
–	10	0.0	–	23	3.8	–	16	2.6	VI	2	2.13	–	10	4.23
–	11	2.3	–	24	2.10	–	17	2.4	–	3	1.14	–	11	3.20
–	12	0.0	–	26	2.14	–	18	0.0	–	5	3.12	–	13	2.6
–	14	0.0	–	27	2.13	–	19	3.16	–	6	2.12	–	14	2.5
–	15	0.0	III	1	1.15	–	20	2.11	–	7	2.11	–	15	2.8
–	16	0.0	–	2	2.6	–	21	1.9	–	8	1.13	–	16	2.6
–	17	0.0	–	5	0.0	–	22	1.4	–	9	2.20	–	17	1.3
–	18	1.1	–	6	0.0	–	23	1.3	–	10	2.23	–	19	0.0
–	19	1.1	–	7	0.0	–	24	1.2	–	11	2.24	–	20	0.0
–	20	2.5	–	9	1.1	–	25	1.2	–	12	2.23	–	21	0.0
–	21	3.8	–	10	1.4	–	26	1.2	–	13	2.18	–	22	1.1
–	23	1.1	–	11	1.3	–	27	3.4	–	14	2.16	–	23	2.10
–	24	2.5	–	12	1.1	–	28	1.3	–	16	3.10	–	24	2.9
–	25	2.9	–	16	0.0	–	30	2.18	–	17	3.12	–	25	2.15
–	27	1.6	–	17	1.2	V	4	2.18	–	18	3.20	–	27	2.20
–	28	1.13	–	22	3.11	–	7	4.20	–	19	2.12	–	28	2.13
–	29	1.24	–	23	3.4	–	8	4.33	–	20	2.18	–	29	1.9
II	1	3.25	–	25	2.3	–	9	5.30	–	21	2.20	–	30	2.6
–	2	3.11	–	26	1.6	–	10	5.31	–	22	2.15	–	31	2.9
–	3	3.6	–	27	1.3	–	11	5.22	–	23	1.15	VIII	1	2.24
–	4	3.7	–	28	1.3	–	12	4.10	–	24	1.3	–	2	2.35
–	5	2.4	–	29	1.2	–	13	3.7	–	25	1.8	–	3	2.49
–	6	1.1	–	31	2.12	–	14	2.8	–	26	2.4	–	5	2.61
–	7	0.0	IV	1	2.8	–	15	1.29	–	27	2.4	–	6	2.44
–	8	0.0	–	2	1.1	–	16	2.31	–	28	1.7	–	7	1.40
–	9	0.0	–	3	1.1	–	17	2.41	–	29	1.11	–	8	1.34
–	10	0.0	–	5	0.0	–	18	1.36	–	30	1.13	–	9	1.23
–	11	0.0	–	6	0.0	–	20	1.30	VII	1	1.21	–	10	1.8
–	13	0.0	–	8	0.0	–	21	1.47	–	2	2.23	–	11	1.3

1887			1887			1887			1887			1887		
VIII	12	0.0	IX	4	2.6	X	2	1.6	X	26	3.9	XII	1	0.0
–	13	2.3	–	5	1.4	–	3	3.21	–	27	3.8	–	2	0.0
–	14	2.6	–	6	1.4	–	4	2.21	–	28	1.6	–	4	1.10
–	15	2.6	–	7	0.0	–	5	1.1	–	29	1.2	–	5	1.9
–	16	2.7	–	8	0.0	–	7	0.0	–	31	1.6	–	7	1.21
–	17	2.4	–	9	0.0	–	8	0.0	XI	3	0.0	–	8	2.33
–	18	2.6	–	12	0.0	–	10	0.0	–	4	0.0	–	9	2.53
–	19	4.7	–	13	1.1	–	11	0.0	–	5	1.1	–	10	2.45
–	20	4.6	–	14	3.16	–	12	0.0	–	7	3.5	–	11	3.49
–	21	3.7	–	15	2.14	–	13	0.0	–	8	2.3	–	12	3.50
–	22	3.7	–	16	2.18	–	14	1.1	–	9	1.6	–	14	2.4
–	23	3.6	–	17	1.18	–	15	0.0	–	11	2.7	–	20	1.41
–	24	1.1	–	18	1.18	–	16	0.0	–	12	2.7	–	22	3.49
–	25	1.2	–	19	2.16	–	17	0.0	–	13	2.7	–	23	2.31
–	26	0.0	–	20	1.18	–	18	1.4	–	18	1.7	–	24	2.17
–	27	1.7	–	23	1.14	–	19	2.5	–	19	1.5	–	25	2.11
–	29	0.0	–	24	2.3	–	20	3.19	–	20	1.2	–	26	2.6
–	30	0.0	–	26	0.0	–	21	3.11	–	22	0.0	–	27	1.2
–	31	0.0	–	27	1.1	–	22	2.13	–	25	0.0	–	30	1.1
IX	1	1.2	–	28	0.0	–	23	2.13	–	26	0.0			
–	2	0.0	–	30	0.0	–	24	3.15	–	27	0.0			
–	3	1.6	X	1	1.1	–	25	3.9	–	30	0.0			

568) Aus Mittheilung der k. k. Sternwarte zu **Prag.** (Forts. zu 555.)

Nach dieser Mittheilung wurden 1887 in Prag folgende Werthe für die mittlere tägliche Variation der magnetischen Declination erhalten:

1887	Variation	Zuwachs gegen 1886
Januar	4',85	-1',06
Februar	5 ,08	-0 ,50
März	6 ,05	-1 ,88
April	7 ,18	-0 ,33
Mai	8 ,53	-0 ,83
Juni	9 ,05	-0 ,43
Juli	9 ,61	-0 ,79
August	8 ,64	-0 ,22
September	5 ,80	-0 ,71
October	5 ,70	-0 ,27
November	3 ,98	-1 ,50
December	4 ,02	0 ,40
Mittel	6 ,54	-0 ,68

Nach früherer Uebung, wegen der seit 1870 fehlenden Beobachtungsstunde 20^h, das erhaltene Mittel um 0',18 vermehrend, hätte somit in Prag die mittlere Variation im Jahre 1887

6',72

betragen.

569) Beobachtungen der Sonnenflecken in Palermo. (Fortsetzung zu 549.)

Herr Prof. Riccò hat mir folgende, zum Theil durch ihn selbst, zum Theil durch Herrn Mascari ausgeführte Beobachtungen mitgetheilt:

1887			1887			1887			1887			1887		
I	1	2.10	II	8	0.0	III	17	1.4	VI	29	2.4	VI	3	2.18*
–	2	2.3	–	9	0.0	–	18	2.12	–	30	3.28	–	4	1.18*
–	3	2.3	–	10	0.0	–	19	2.11	V	1	2.10*	–	6	2.15*
–	4	1.1	–	11	0.0	–	23	2.24	–	2	2.17	–	7	1.3 *
–	5	1.1	–	12	0.0	–	24	1.2	–	3	2.11	–	8	1.8 *
–	6	1.1	–	13	0.0	–	25	1.6	–	4	2.11	–	9	2.14*
–	7	1.5	–	14	0.0	–	26	2.10	–	5	2.18*	–	10	2.14*
–	8	1.2	–	15	0.0	–	27	1.16	–	6	2.7	–	11	2.10*
–	9	0.0	–	16	0.0	–	28	1.8	–	7	2.18	–	12	3.35*
–	10	0.0	–	18	3.9	–	29	0.0	–	8	3.21	–	13	2.26*
–	11	0.0	–	19	3.11	–	31	1.4	–	9	5.23	–	14	2.14*
–	13	0.0	–	20	3.10	IV	1	2.10	–	10	5.15	–	15	2.14*
–	14	0.0 *	–	21	4.18	–	2	1.3	–	11	5.14	–	16	3.22*
–	15	0.0 *	–	23	2.5	–	3	1.5	–	12	2.2	–	17	3.18*
–	18	0.0 *	–	24	2.16	–	4	1.1	–	13	2.3	–	18	2.14*
–	19	1.2 *	–	25	2.18	–	5	0.0	–	14	3.8	–	19	2.10*
–	20	2.10*	–	26	2.28	–	8	0.0	–	15	2.23	–	20	2.10*
–	21	2.9 *	–	27	2.20	–	9	0.0	–	16	2.23	–	21	2.18*
–	22	1.9 *	–	28	1.17	–	10	0.0	–	17	2.29	–	22	2.17*
–	23	1.1 *	III	1	1.18	–	11	0.0	–	19	1.22	–	23	1.9 *
–	24	2.7	–	2	1.2	–	12	0.0	–	20	1.13	–	24	1.7 *
–	26	3.6	–	3	0.0	–	13	1.1	–	21	1.20	–	25	1.11*
–	28	2.16*	–	4	0.0	–	15	0.0	–	22	1.8	–	26	2.5 *
–	29	2.20*	–	5	0.0	–	16	0.0	–	23	1.1	–	27	1.2 *
–	30	2.25	–	6	0.0*	–	18	1.9	–	24	0.0	–	28	1.6 *
–	31	2.42	–	7	0.0	–	19	2.14	–	26	1.1 *	–	29	1.3 *
II	1	3.12	–	8	0.0	–	22	1.1	–	27	0.0	–	30	1.6 *
–	2	3.19	–	10	1.2	–	23	1.1	–	28	2.12	VII	1	1.16*
–	3	3.5	–	11	1.4	–	24	1.2	–	29	3.13	–	2	1.29
–	4	3.6	–	13	0.0	–	25	1.2	–	30	3.17	–	3	2.17
–	5	2.8	–	14	0.0	–	26	1.2	–	31	3.7 *	–	4	2.10
–	6	1.4	–	15	0.0	–	27	2.3	VI	1	1.5 *	–	5	3.19
–	7	0.0	–	16	0.0	–	28	2.2	–	2	2.12*	–	6	4.21

1887			1887			1887			1887			1887		
VII	7	4.23	VIII	6	3.26*	IX	6	0.0 *	X	10	0.0 *	XI	23	0.0
–	8	4.21	–	7	3.33*	–	7	1.2 *	–	11	0.0 *	–	24	0.0
–	9	3.29*	–	8	2.26*	–	8	0.0 *	–	14	0.0 *	–	25	0.0
–	10	3.23*	–	9	2.15*	–	9	0.0 *	–	18	1.2 *	–	26	0.0
–	11	4.18*	–	10	2.4 *	–	10	1.1 *	–	19	2.7 *	–	27	0.0
–	12	3.23*	–	11	0.0 *	–	11	2.3 *	–	20	2.11*	–	28	0.0
–	13	3.11*	–	12	0.0 *	–	12	1.1 *	–	22	2.8 *	–	29	0.0
–	14	3.4 *	–	13	2.3 *	–	13	2.3 *	–	23	2.8 *	–	30	0.0
–	15	2.6 *	–	14	2.4 *	–	14	2.14*	–	24	2.8 *	XII	1	0.0
–	16	3.7 *	–	15	2.6 *	–	15	2.8 *	–	25	3.12*	–	2	0.0
–	17	2.2 *	–	16	2.5 *	–	16	1.9 *	–	26	2.5 *	–	4	1.5
–	18	1.1 *	–	17	2.2 *	–	18	1.23*	–	29	1.3 *	–	6	1.14
–	19	0.0 *	–	18	4.8 *	–	19	2.12*	–	30	0.0 *	–	7	1.14
–	20	0.0 *	–	19	2.5 *	–	20	1.14*	–	31	1.5 *	–	9	2.31
–	21	0.0 *	–	20	3.7 *	–	23	2.7 *	XI	1	0.0 *	–	11	3.27
–	22	1.1 *	–	21	3.5 *	–	24	1.2 *	–	3	0.0 *	–	12	3.30
–	23	2.17*	–	22	2.2 *	–	25	1.1 *	–	6	1.1 *	–	13	2.12
–	24	2.10*	–	23	1.1 *	–	26	0.0 *	–	7	1.1 *	–	14	2.3
–	25	2.14*	–	24	0.0 *	–	27	1.1 *	–	8	1.1 *	–	15	2.6
–	26	2.15*	–	25	0.0 *	–	28	0.0 *	–	10	1.3 *	–	16	1.17
–	27	2.11*	–	26	1.1 *	–	29	0.0 *	–	13	2.9 *	–	17	1.33
–	28	2.10*	–	27	1.2 *	–	30	0.0 *	–	14	2.10	–	18	1.39
–	29	4.12*	–	28	1.2 *	X	1	1.4 *	–	15	3.12	–	19	1.30
–	30	4.4 *	–	29	0.0 *	–	2	1.5 *	–	16	2.3	–	21	2.31
–	31	4.7 *	–	30	0.0 *	–	3	2.11*	–	17	2.10	–	22	2.29
VIII	1	4.18*	IX	1	1.4 *	–	4	2.7 *	–	18	1.8	–	23	2.15
–	2	4.24*	–	2	0.0 *	–	6	0.0 *	–	19	2.7	–	24	2.8
–	3	4.39*	–	3	1.5 *	–	7	0.0 *	–	20	2.10	–	26	2.7
–	4	3.29*	–	4	2.7 *	–	8	0.0 *	–	21	0.0	–	28	0.0
–	5	4.24*	–	5	1.7 *	–	9	0.0 *	–	22	0.0	–	29	1.3

Den Beobachtungen von Herrn Mascari ist ein * beigesetzt.

570) Aus einem Schreiben des Herrn Professor Schiaparelli in Mailand vom 18. Januar 1888. (Forts. zu 543.)

„Voici les résultats de nos observations magnétiques pour 1887, faites et calculées par M. le Dr. Rajna“:

1887	Variation 2^h–20^h	Zuwachs seit 1886
Janvier	3′,71	-0′,36
Février	3 ,69	-1 ,22
Mars	6 ,99	-1 ,62
Avril	9 ,33	-0 ,56
Mai	9 ,30	0 ,24
Juin	9 ,55	1 ,18
Juillet	10 ,25	0 ,67
Août	9 ,07	0 ,90
Septembre	6 ,08	-1 ,53
Octobre	6 ,03	-0 ,30
Novembre	3 ,07	0 ,59
Décembre	2 ,23	0 ,62
Moyenne	6′,61	-0′,12

Die Zuwachs-Columne ist von mir beigefügt.

571) Beobachtungen der Sonnenflecken in O-Gyalla. — Nach schriftlicher Mittheilung von Herrn Dr. Nic. von Konkoly. (Forts. zu 544.)

Es sind in Fortsetzung der frühern Reihen in O-Gyalla folgende Beobachtungen erhalten worden:

1887			1887			1887			1887			1887		
I	5	1.1	II	8	0.0	III	21	2.4	IV	26	1.1	V	31	0.0
–	8	1.1	–	12	0.0	–	24	0.0	–	28	1.2	VI	1	0.0
–	9	0.0	–	16	0.0	–	26	0.0	V	1	1.2	–	6	1.3
–	10	0.0	–	17	1.1	–	31	1.2	–	2	1.1	–	7	1.3
–	11	0.0	–	18	2.4	IV	1	1.2	–	3	1.2	–	8	1.3
–	15	0.0	–	21	1.2	–	2	1.1	–	5	2.4	–	9	1.3
–	16	0.0	–	23	1.1	–	5	0.0	–	6	2.3	–	10	2.5
–	17	0.0	–	25	1.1	–	6	0.0	–	8	3.8	–	11	2.6
–	18	0.0	–	27	1.2	–	7	0.0	–	13	1.1	–	13	2.2
–	19	1.1	–	28	1.8	–	8	0.0	–	15	1.6	–	14	2.2
–	20	1.3	III	1	1.1	–	9	0.0	–	16	2.8	–	15	1.1
–	22	1.1	–	2	0.0	–	10	0.0	–	18	1.9	–	16	1.1
–	24	2.2	–	5	0.0	–	11	0.0	–	19	1.6	–	19	1.3
–	25	1.5	–	6	0.0	–	12	1.1	–	20	1.6	–	20	2.4
–	26	1.3	–	7	0.0	–	14	0.0	–	24	0.0	–	22	1.2
–	27	1.3	–	8	0.0	–	18	0.0	–	25	0.0	–	23	1.2
–	28	1.3	–	9	0.0	–	21	1.1	–	26	0.0	–	24	0.0
–	29	1.5	–	18	1.2	–	22	1.1	–	27	0.0	–	25	0.0
–	30	1.7	–	19	1.2	–	24	1.1	–	28	0.0	–	26	0.0
–	31	1.5	–	20	2.2	–	25	1.1	–	29	0.0	–	27	1.2

1887			1887			1887			1887			1887		
VI	28	1.2	VII	24	1.3	VIII	20	2.2	IX	17	1.6	XI	3	0.0
–	30	1.2	–	25	1.3	–	24	0.0	–	18	1.8	–	8	1.1
VII	1	1.2	–	26	2.11	–	25	0.0	–	19	1.5	–	9	1.1
–	2	1.1	–	27	2.8	–	26	0.0	–	21	1.4	–	16	1.2
–	3	2.3	–	28	1.6	–	27	0.0	–	22	1.3	–	17	1.3
–	4	2.3	–	29	1.3	–	28	0.0	–	23	1.3	–	18	1.1
–	5	3.7	–	30	1.2	–	29	0.0	–	24	0.0	–	22	0.0
–	7	4.9	–	31	2.7	–	30	0.0	–	25	0.0	–	24	0.0
–	8	3.7	VIII	1	2.8	–	31	0.0	–	26	0.0	–	27	0.0
–	9	3.8	–	2	2.11	IX	1	0.0	–	27	0.0	–	29	0.0
–	10	3.4	–	4	2.11	–	2	0.0	X	1	0.0	XII	1	0.0
–	11	2.5	–	5	2.11	–	3	1.2	–	2	1.2	–	2	0.0
–	12	2.3	–	6	1.8	–	4	1.1	–	5	0.0	–	9	0.0
–	13	2.3	–	7	1.7	–	6	0.0	–	9	0.0	–	12	2.4
–	14	2.3	–	8	1.9	–	7	0.0	–	12	0.0	–	13	2.4
–	15	1.2	–	9	1.7	–	8	0.0	–	15	0.0	–	17	1.13
–	16	1.2	–	10	1.3	–	9	0.0	–	18	1.3	–	19	1.13
–	17	1.2	–	11	0.0	–	10	0.0	–	20	1.4	–	20	1.18
–	18	0.0	–	12	0.0	–	11	0.0	–	22	1.4	–	21	1.18
–	19	0.0	–	13	1.1	–	12	0.0	–	23	1.6	–	23	2.7
–	20	0.0	–	15	2.2	–	13	0.0	–	24	1.3	–	25	2.6
–	21	0.0	–	16	2.2	–	14	2.3	–	26	1.1	–	26	2.2
–	22	0.0	–	17	2.2	–	15	2.4	–	27	0.0	–	29	0.0
–	23	1.3	–	18	2.2	–	16	1.3	–	29	0.0	–	31	1.1

572) Aus einer Mittheilung von Herrn Prof. Fearnley, datirt: Christiania den 14. Februar 1888. (Forts. zu 546.)

„Die hiesigen Beobachtungen der magnetischen Declination geben für das letzte Jahr folgendes Resultat:

1887	Westliche Declination		Variationen 2^h—21^h	
	I	II	1887	Zuwachs gegen 1886
Januar	12° 46′,8	12° 46′,1	2′,98	-1′,77
Februar	46 ,9	47 ,2	3 ,12	-2 ,69
März	46 ,3	46 ,7	5 ,61	-4 ,06
April	45 ,8	46 ,0	7 ,58	-1 ,41
Mai	45 ,3	45 ,7	6 ,52	-1 ,74
Juni	44 ,2	44 ,4	7 ,49	-0 ,31
Juli	51 ,0	50 ,9	9 ,04	-0 ,01
August	46 ,6	46 ,1	7 ,65	-0 ,38
September	46 ,0	47 ,0	3 ,66	-2 ,74
October	45 ,0	44 ,3	5 ,27	-0 ,25
November	44 ,4	44 ,2	2 ,66	0 ,90
December	43 ,9	43 ,6	2 ,09	1 ,22
Jahr	12° 46′,03	12° 46′,01	5′,306	-1′,103

„Die Abnahme der Variation seit 1886 ist in allen Monaten — November und December ausgenommen — ersichtlich. In der ersten Hälfte Juli traten Störungen auf, die jedoch weniger die Variation als die absolute Declination beeinflussten. Für Juli 1—20 ergibt sich diese im Mittel 12° 53',3."

Ich füge bei, dass die letzte Columne der obigen Tafel von mir beigefügt wurde, und ihr Resultat ganz mit dem von Herrn Prof. Fearnley Angegebenen übereinstimmt.

573) Sonnenflecken-Beobachtungen von Joachim Jungius.

Durch die werthvolle Monographie „Emil Wohlwill: Joachim Jungius und die Erneuerung atomistischer Lehren im 17. Jahrhundert. Ein Beitrag zur Geschichte der Naturwissenschaft in Hamburg. Hamburg 1887 in 4" neuerdings auf diesen auch als Mathematiker und Astronom nicht unbedeutenden Zeitgenossen von Galilei und Kepler aufmerksam geworden, sah ich mich veranlasst, an Herrn Dr. Wohlwill die Frage zu stellen, ob sich nicht unter den auf der Stadtbibliothek zu Hamburg aufbewahrten Manuscripten von Jungius auch einige Sonnenflecken-Beobachtungen finden möchten. Er hatte nun die Freundlichkeit, mir unter dem 20. Dec. 1887 Folgendes mitzutheilen: „Auf Ihre Frage nach Jungius Sonnenfleckenbeobachtungen habe ich zu erwiedern, dass ich so glücklich gewesen bin, auch in dieser Beziehung etwas zu finden, aber, wenn ich nicht irre, nichts was im Interesse der Häufigkeitsbestimmungen zu verwerthen wäre. Die mir vorliegenden Blätter umfassen Beobachtungen vom 20. Mai des einen bis in den März des nächstfolgenden Jahrs; die Jahreszahl fehlt, aber die Angabe der Localitäten: Giessen–Lich–Butzbach–Frankfurt a. M. stellen ausser Zweifel, dass diese Beobachtungen den Jahren 1612 oder spätestens 1613 angehören*); sie beweisen demnach,

*) In einem spätern Briefe vom 2. Febr. 1888 schreibt Herr Dr. Wohlwill: „Ich habe nachträglich gesehen, dass aus den von Jungius mehrfach angegebenen Wochentagen unter Rücksicht darauf, dass er nach Julianischem Kalender rechnet, bestimmt zu entnehmen ist, dass die Beobachtungen dem Jahre 1612 und dem Anfange des folgenden Jahres angehören." Es ist dieser Schluss

dass Jungius zu denen gehört hat, die durch Scheiner und Galilei angeregt — Fabricius Name habe ich nirgends gefunden — wahrscheinlich unmittelbar nach dem Bekanntwerden der ersten Berichte, von den Thatsachen der Ortsveränderung der Flecken, resp. der Rotation der Sonne, sich durch selbstständige Beobachtungen zu überzeugen gesucht haben; es sind Studien mit den Hülfsmitteln, wie sie dem Professor der Mathematik in Giessen damals zu Gebote standen, wie mir scheint, ohne weiteren Anspruch. Unter Anderm scheint Jungius mit Freunden und Schülern durch gleichzeitige Beobachtungen an getrennten Orten, wie in Giessen und Frankfurt, die Unabhängigkeit der Erscheinung vom Beobachtungsort erprobt zu haben. Von Discussion der Beobachtungen, die ersichtlich in erster Aufnahme vorliegen, finden sich nur hier und dort ein paar schwer zu entziffernde Worte. Wünschen Sie die kleinen Hefte oder vielmehr die Sammlung loser Blätter, die ich zusammengelegt habe, zu sehen, so stelle ich mich Ihnen mit Vergnügen für die Erledigung der betreffenden Formalitäten zur Verfügung." — Obschon nun nach dieser Mittheilung meine Erwartungen nicht hoch gespannt sein durften, so benutzte ich natürlich dennoch das freundliche Anerbieten gerne, und kann nun aus Autopsie die Richtigkeit der erhaltenen Berichterstattung bestätigen: Die Zeichnungen sind im Allgemeinen in der That sehr roh und ohne Orientirung, die wenigen beigefügten Worte total unleserlich. Man dürfte also nicht daran denken, den gegebenen Sonnenbildern die Lage der Flecken gegen den Sonnenequator entnehmen zu wollen; dagegen erlaubten sie mir, für eine ziemliche Reihe von Tagen den momentanen Fleckenstand wenigstens annähernd zu ermitteln, und ich erhielt so, die Daten auf den Neuen Kalender reducirend, folgende Werthe für denselben: (S. 29 oben.)

Unter den von mir früher (Mitth. VI von 1858) publicirten Beobachtungen von Harriot finden sich hiezu 36 correspondirende, die im Allgemeinen nicht übel damit zusammenstimmen,

---

ganz richtig und sicher: Jungius hat z. B. eine Observatio vespertina die ♃ 28 Maij", was nur für den alten Kalender und das Jahr 1612 passt.

1612			1612			1612			1612			1612/3		
V	30	3.—	VI	22	1.4	VII	17	3.8	VIII	9	1.2	IX	12	3.13
-	31	2.—	-	25	4.12	-	19	4.13	-	10	2.3	-	18	3.5
VI	1	2.—	-	26	4.12	-	20	3.15	-	11	2.5	-	19	3.3
-	6	4.8	-	28	4.8	-	21	3.13	-	12	2.4	-	20	2.3
-	7	5.11	-	29	5.13	-	22	4.17	-	13	4.13	XII	31	5.8
-	8	5.8	-	30	5.12	-	23	5.14	-	15	3.17	I	6	5.10
-	9	5.9	VII	1	4.10	-	24	6.23	-	16	4.26	-	9	5.9
-	10	4.8	-	2	4.10	-	25	6.23	-	17	4.19	-	13	3.4
-	11	4.8	-	3	5.11	-	28	2.4	-	18	4.12	-	18	2.2
-	12	5.10	-	5	5.12	-	29	2.2	-	21	3.9	II	28	3.5
-	13	5.6	-	7	5.11	VIII	2	1.7	-	22	2.7	III	1	3.8
-	14	5.10	-	8	6.12	-	3	4.10	-	23	3.10	-	5	5.10
-	15	4.11	-	11	4.9	-	4	4.13	-	24	4.12	-	7	5.10
-	18	2.—	-	12	2.5	-	5	3.10	-	25	5.8	-	11	3.6
-	20	1.—	-	13	2.7	-	6	4.14	-	30	3.8			
-	21	2.6	-	16	3.5	-	8	4.7	IX	10	3.10			

und mir im Mittel

1 Jungius = 1,42 Harriot

ergeben haben. Der Hauptwerth der neuen Reihe besteht für mich darin, dass sie neue Belege dafür gibt, es seien die von Harriot im Frühjahr 1612 notirten fleckenfreien Tage die Letzten nach dem Minimum von 1610 gewesen, und es habe von da hinweg ein ziemlich rasches Aufsteigen der Fleckencurve statt gehabt.

574) Memorie della Società degli Spettroscopisti italiani raccolte e pubblicate per cura del Prof. P. Tacchini. (Forts. zu 552.)

Herr Prof. Tacchini theilt folgende in Rom erhaltene Zählungen mit:

1887			1887			1887			1887			1887		
I	1	2.9	I	18	0.0	I	29	2.8	II	12	0.0	II	23	2.4
-	4	1.2	-	19	1.2	-	30	2.8	-	13	0.0	-	24	2.5
-	6	1.2	-	20	2.5	-	31	2.6	-	14	0.0	-	25	1.2
-	7	1.2	-	21	1.4	II	1	1.5	-	16	0.0	-	26	2.5
-	8	1.2	-	22	1.2	-	3	3.7	-	17	1.2	-	27	2.8
-	11	0.0	-	23	1.2	-	4	3.7	-	18	2.8	-	28	1.4
-	12	0.0	-	24	2.4	-	5	1.3	-	19	3.9	III	1	1.3
-	13	0.0	-	25	3.6	-	6	1.2	-	20	3.8	-	2	0.0
-	14	0.0	-	27	2.6	-	7	0.0	-	21	2.4	-	3	0.0
-	16	0.0	-	28	2.5	-	11	0.0	-	22	2.4	-	4	0.0

1887		
III	5	0.0
–	6	0.0
–	7	0.0
–	8	0.0
–	10	1.3
–	11	1.2
–	13	0.0
–	14	0.0
–	15	0.0
–	17	0.0
–	18	1.2
–	19	1.3
–	20	2.4
–	22	1.3
–	23	0.0
–	25	1.2
–	26	0.0
–	27	1.2
–	28	0.0
–	29	0.0
–	30	0.0
–	31	1.4
IV	1	1.3
–	2	1.2
–	3	1.2
–	4	0.0
–	5	0.0
–	6	0.0
–	9	0.0
–	10	0.0
–	11	0.0
–	12	0.0
–	13	0.0
–	14	0.0
–	15	0.0
–	17	0.0
–	18	0.0
–	19	1.2
–	20	2.6
–	21	1.4
–	23	1.2
–	24	1.2
–	25	1.2
–	26	1.2
–	28	2.4
–	29	2.4
–	30	2.4
V	1	1.2

1887		
V	2	1.2
–	3	1.5
–	4	1.5
–	5	2.4
–	6	2.5
–	7	2.10
–	8	3.15
–	9	2.5
–	10	3.7
–	11	1.2
–	12	2.5
–	13	1.3
–	14	1.2
–	15	1.5
–	16	2.10
–	18	1.9
–	19	1.10
–	20	1.12
–	22	1.4
–	23	2.2
–	24	0.0
–	26	0.0
–	27	0.0
–	28	1.2
–	29	0.0
–	30	0.0
–	31	0.0
VI	1	1.3
–	3	1.7
–	4	1.6
–	5	2.4
–	6	1.5
–	7	1.4
–	8	1.4
–	9	2.6
–	10	2.6
–	11	2.4
–	12	2.7
–	13	2.5
–	14	1.2
–	15	1.2
–	16	2.4
–	17	2.6
–	18	1.6
–	19	2.7
–	20	2.7
–	21	2.6
–	23	1.3

1887		
VI	24	1.3
–	25	0.0
–	26	1.2
–	27	1.4
–	29	1.4
–	30	1.3
VII	2	1.3
–	3	2.5
–	4	2.4
–	5	3.8
–	7	4.14
–	8	4.15
–	9	3.12
–	10	3.9
–	11	3.10
–	12	2.7
–	13	2.6
–	14	2.6
–	15	2.5
–	16	1.3
–	17	1.2
–	18	0.0
–	19	0.0
–	20	0.0
–	21	0.0
–	22	0.0
–	23	1.4
–	24	1.3
–	25	1.3
–	26	2.10
–	27	2.8
–	29	1.4
–	30	1.2
–	31	3.8
VIII	1	3.7
–	2	3.13
–	3	4.16
–	4	4.19
–	5	3.15
–	6	1.11
–	7	1.10
–	8	1.10
–	9	1.6
–	10	1.4
–	11	0.0
–	12	0.0
–	13	1.2
–	14	2.6

1887		
VIII	15	2.4
–	16	2.4
–	17	2.4
–	19	2.4
–	20	2.4
–	22	2.4
–	23	0.0
–	24	0.0
–	26	0.0
–	27	0.0
–	28	0.0
–	29	0.0
–	30	0.0
–	31	0.0
IX	1	0.0
–	2	0.0
–	3	1.2
–	4	2.4
–	5	0.0
–	6	0.0
–	7	0.0
–	8	0.0
–	9	0.0
–	10	0.0
–	11	0.0
–	12	0.0
–	13	1.2
–	14	1.2
–	15	2.7
–	16	1.5
–	17	1.7
–	18	1.6
–	19	1.6
–	20	1.7
–	21	1.7
–	22	1.7
–	23	1.5
–	25	0.0
–	27	0.0
–	29	0.0
X	1	0.0
–	2	1.2
–	3	1.1
–	4	2.3
–	6	0.0
–	10	0.0
–	11	0.0
–	13	0.0

1887		
X	16	0.0
–	17	0.0
–	18	1.2
–	19	1.2
–	20	1.3
–	21	2.5
–	22	2.4
–	23	1.2
–	24	1.4
–	28	0.0
–	29	0.0
XI	2	0.0
–	3	0.0
–	4	0.0
–	5	1.2
–	6	1.2
–	7	1.2
–	8	1.2
–	10	1.2
–	11	1.2
–	12	2.6
–	13	2.5
–	14	2.8
–	21	0.0
–	22	0.0
–	23	0.0
–	24	0.0
–	27	0.0
XII	1	0.0
–	5	1.6
–	6	1.5
–	7	1.8
–	8	2.11
–	9	2.9
–	12	2.5
–	13	2.6
–	15	2.7
–	16	1.7
–	17	1.9
–	19	1.13
–	20	1.17
–	21	2.20
–	25	2.5
–	26	1.2
–	28	0.0
–	30	0.0
–	31	1.2

575) Beobachtungen der Sonnenflecken in Moncalieri. Nach schriftlicher Mittheilung von dem Director P. Denza. (Forts. zu 551.)

Es wurden folgende Zählungen erhalten:

1887			1887			1887			1887			1887		
I	1	2.20	III	6	0.0	V	22	0.0	VII	12	2.11	VIII	31	0.0
-	2	2.12	-	7	0.0	-	26	1.4	-	13	2.10	IX	1	0.0
-	3	2.14	-	8	0.0	-	28	1.5	-	14	2.15	-	5	0.0
-	7	0.0	-	11	1.3	-	29	1.4	-	17	1.4	-	6	0.0
-	12	0.0	-	24	1.7	-	31	1.4	-	23	1.2	-	9	0.0
-	13	0.0	-	25	1.6	VI	1	1.5	-	24	1.2	-	10	0.0
-	14	0.0	-	26	1.4	-	2	1.8	-	27	1.6	-	11	0.0
-	17	0.0	-	27	1.3	-	3	0.0	-	28	1.5	-	12	0.0
-	18	0.0	-	28	1.3	-	4	0.0	-	29	1.2	-	13	0.0
-	19	0.0	-	29	1.2	-	5	1.3	-	30	0.0	-	15	2.10
-	20	0.0	IV	3	1.2	-	6	1.3	-	31	0.0	-	16	2.18
-	21	0.0	-	13	0.0	-	7	1.3	VIII	1	1.15	-	17	2.16
-	22	0.0	-	14	0.0	-	8	1.3	-	2	1.14	-	18	2.12
-	23	1.2	-	18	1.6	-	9	1.4	-	3	1.16	-	19	2.13
-	24	1.4	-	19	1.6	-	10	1.3	-	4	1.19	-	20	2.13
-	27	1.2	-	20	1.5	-	11	1.4	-	5	1.16	-	21	2.10
-	28	1.6	-	21	1.4	-	12	1.3	-	6	1.15	-	22	2.9
-	29	1.5	-	22	1.6	-	13	1.3	-	7	1.17	-	23	2.10
-	30	1.7	-	23	1.7	-	14	1.3	-	8	1.16	-	24	2.9
-	31	1.7	-	24	1.7	-	15	1.3	-	9	1.13	-	25	1.8
II	2	2.8	-	25	1.6	-	16	1.5	-	10	1.14	-	26	1.4
-	3	2.7	-	26	1.5	-	17	1.3	-	11	1.5	-	27	1.3
-	4	2.9	-	27	1.11	-	18	1.4	-	12	1.3	-	28	1.2
-	5	2.10	-	28	1.5	-	19	1.5	-	14	2.13	-	29	1.6
-	6	2.6	-	29	0.0	-	20	1.5	-	15	2.8	-	30	1.4
-	7	1.6	-	30	0.0	-	21	1.5	-	16	2.10	X	1	1.4
-	14	0.0	V	1	1.3	-	22	1.6	-	17	2.10	-	2	1.4
-	15	0.0	-	4	3.24	-	23	1.5	-	18	2.10	-	3	1.5
-	19	2.12	-	5	3.23	-	24	1.6	-	19	2.7	-	7	0.0
-	20	2.11	-	6	3.21	-	28	1.2	-	20	2.9	-	8	0.0
-	22	2.5	-	8	3.18	VII	2	2.13	-	21	2.10	-	9	0.0
-	23	2.5	-	9	3.18	-	3	2.13	-	22	2.10	-	11	0.0
-	24	2.9	-	10	3.19	-	4	3.23	-	23	1.4	-	12	0.0
-	25	2.10	-	11	2.15	-	5	3.19	-	24	0.0	-	13	0.0
-	26	2.14	-	12	2.17	-	6	3.15	-	25	0.0	-	15	1.6
III	1	1.3	-	17	0.0	-	7	3.13	-	26	0.0	-	16	1.7
-	2	1.3	-	18	0.0	-	8	3.13	-	27	0.0	-	17	1.6
-	3	0.0	-	19	0.0	-	9	3.11	-	28	0.0	-	18	1.6
-	4	0.0	-	20	0.0	-	10	3.12	-	29	0.0	-	19	1.4
-	5	0.0	-	21	0.0	-	11	2.7	-	30	0.0	-	20	1.4

1887			1887			1887			1887			1887		
X	21	1.4	X	28	0.0	XI	13	1.9	XII	2	0.0	XII	20	2.30
–	22	1.4	–	29	0.0	–	15	1.7	–	7	1.12	–	21	2.28
–	23	1.6	XI	6	1.3	–	21	0.0	–	8	1.14	–	25	2.15
–	24	1.5	–	8	1.3	–	27	0.0	–	9	1.18	–	26	1.7
–	25	1.5	–	10	1.4	–	28	0.0	–	10	1.10	–	28	0.0
–	26	1.4	–	11	1.5	–	29	0.0	–	12	1.3	–	30	0.0
–	27	1.4	–	12	1.6	–	30	0.0	–	17	0.0	–	31	0.0

576) Magnetische Variationsbeobachtungen in Wien. Aus dem Anzeiger der k. k. Academie ausgezogen. (Forts. zu 550).

Auf der hohen Warte bei Wien wurden folgende mittlere monatliche Stände der Declinationsnadel über 9° erhalten:

1887	7^h	2^h	9^h	Variationen 1887	Zuwachs
I	22′,48	25′,09	20′,31	3′,70	—0′,12
II	22,17	25,60	19,68	4,68	—0,19
III	20,73	26,39	20,86	6,02	—1,21
IV	18,87	26,69	19,62	7,82	—0,87
V	17,58	26,72	20,26	9,14	—0,53
VI	15,38	24,71	19,04	9,33	· 0,17
VII	15,75	25,96	19,80	10,21	1,16
VIII	16,28	25,33	19,40	9,05	0,66
IX	16,31	23,08	17,13	6,77	0,35
X	17,61	22,48	16,94	5,20	0,31
XI	18,77	21,20	17,68	2,98	—0,21
XII	17,75	19,71	16,11	2,78	0,53
Mittel		9° 20′,5		6′,47	0′,00

Die in der ersten Variations-Columne enthaltenen Werthe sind von mir nach der Formel

$$v = 2^h - \frac{7^h + \text{Min.}}{2}$$

berechnet, — die in der zweiten geben die Zunahme gegen die entsprechenden Werthe von 1886.

577) Antonio Favaro: Di Giovanni Tarde e di una sua visita a Galileo dal 12 al 15 Novembre 1614 (Bullettino Boncompagni: Luglio 1887).

Ich entnehme diesem überhaupt höchst interessanten Artikel folgende das Sonnenfleckenphänomen betreffende Stellen aus *Tarde's* Berichten über die Besuche, welche er 1614 im November bei Galilei in Florenz und im December bei Pater Grünberger in Rom machte. — Aus den Unterredungen mit *Galilei* berichtet er: „Me dict aussi qu'il y avoit des taches au Soleil aussi vray que à la lune, lesquelles il avoit veues et observées, faict voir et observer à plusieurs prélatz et gens d'esprit à Rome et ailleurs; que ce n'estoint pas apparences seules ou illusions de la veue et du cristal, mais choses réèles; que le Soleil, allant du Levant au Ponant, les emportoit quand et soy, et néanmoins elles ne restoint pas d'avoir un mouvement propre et particulier, qui est circulaire sur la face du Soleil, laquelle elles parcourent dans quatorze jours ou environ, descrivant sur icelle des lignes presque semblables à celles que font Vénus ou Mercure quand ils passent lors de leurs conjonctions entre le Soleil et nous. Elles ne sont pas noires ni moins lucides que celles de la lune quand elle passe en opposition; n'ont pas seulement longueur et largeur, mais qu'elles sont espesses; que les défauts des parallaxes monstrent nécessairement qu'elles ne sont pas en l'air ou voisines de la Terre, et qu'il y a plusieurs arguments et démonstrations par lesquelles appert que, si elles ne sont pas contigues au Soleil, elles en sont fort proches." — Aus den Unterredungen mit *Grünberger* aber berichtet er; „J'aprins aussi que les taches descouvertes à l'astre du soleil mettoient beaucoup de gens en peyne, et qu'on disputoit bien avant de la matière, forme, lieu, mouvement et durée de ces taches. Les uns pensent que ce soit un ramas et assemblée de petites estoilles conglobées ensemble, peu esloignées du Soleil, qui vont et viennent à l'entour d'iceluy comme Venus et Mercure, ou comme Sidera medicea darrière Jupiter, les aultres opinent que ce sont des cavités dans le corps solaire, Les uns les croyeint perpetuelles, les autres disent en avoir veu plusieurs se perdre et esvanouir avant que avoir achevé de traverser la face du Soleil. Leur

figure est fort irrégulière et se raporte plus à des mers que à toute autre chose, elles croissent et se diminuent, s'espaississent... et se rarifient s'unissant plusieurs en une et une se divise en plusieurs; mais telle division et augment se faict vers le millieu du cercle solaire, et l'union et diminution se faict près de la circonférance, qui faict croire que plusieurs ne paroissent qu'une pour estre lors l'une darière l'autre. Au commencement les uns les logeoient au ciel de Venus, les autres de Mercure, autres de la Lune, mais à présent on a remarqué qu'elles ont des mouvemens propres, et qu'elles ne suivent en façon quelconque le bransle de ces planettes, et par des monstrations necessaires on justifie que, si elles ne sont pas au corps du soleil, ni contigues, que au moins elles en sont fort proches. Joint que leur mouvement, qui se faict lentement sur le bord, comparé avec la promptitude de celluy qui se voit sur le milieu, monstre qu'elles font la tour du Soleil et sont proches d'icelluy, ou que le Soleil se tourne et les emporte quand et soy. On a remarqué que, ayant faict le tour au darière du Soleil elles reviennent et paroissent de rechef, et par ainsi elles font le tour entier de leur propre mouvement, ou bien le Soleil faict un tour et les ramène avec soy. Ce mouvement est remarcable, en ce que elles ne passent pas par devant toute la face du Soleil; mais si elle estoit divisée par cinq paralelles en pareille distance et proportion que ceux de l'esphère, ces taches n'excederoient pas les tropiques, de plus que les planettes excèdent les tropiques du monde en leur plus grande déclinaison, et une seule tache ne se verroit pas dans les polaires ni près d'iceux. Or il y a quatre moyens à voir ces taches. Le premier lorsque le Soleil se lève, le ciel estant bien serain, une bonne veue les apperçoit. *2.* Si le Soleil entre par un petit trou dans une chambre ou sale si bien fermée que aucune lumière n'entre que par ce même trou, le Soleil paindra et representera son especе avec toutes ses taches contre l'object opposite. *3.* Si on dispose le telescope à la fenestre d'une chambre, en telle sorte que le rayon du soleil tombe perpendiculairement sur les deux verres et que autre lumière n'entre dans la chambre que celle qui passe par le canon du télescope, opposant un carton on verra l'immage du

Soleil avec toutes ses taches, laquelle sera grande ou petite selon que le carton sera loin ou près du télescope. 4. Regardant le Soleil avec le télescope et mettant contre les yeux et le cristal concave des lunettes vertes pour esmousser la pointe du rayon, on verra la face du Soleil et ses taches sans difficulté."

578) Aus einem Briefe von Schwabe an Gautier vom Jahre 1844.

Zur Vervollständigung der Sonnenflecken-Literatur mache ich auf einen Brief aufmerksam, welchen Heinrich *Schwabe* 1844 VIII 25 an Alfred Gautier in Genf schrieb, und den ich unter Nr. 387 meiner „Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte" zum Abdrucke brachte. Namentlich hat folgende Stelle noch für den gegenwärtigen Stand des Sonnenflecken-Studiums ein so hervorragendes Interesse, dass ich glaube sie auch noch hier wiederholen zu sollen: „Niemals habe ich bemerkt, dass in gewissen Jahreszeiten oder Monaten eine grössere Thätigkeit in der Sonnenatmosphäre bemerkbar wäre als in andern; aber ich habe die Erfahrung gemacht und sie auch in diesem Jahre bestätigt gefunden, dass wenn die Menge der Sonnenflecken anfängt zuzunehmen, diese Zunahme allmälig und ziemlich regelmässig beginnt, sich zuerst auf *einer* Halbkugel der Sonne zeigt, und die Fleckenerzeugung gewöhnlich ihren Gang von West nach Ost zu (von der Erde aus gesehen) nimmt. Derselben Richtung folgt auch die Entstehung in jeder einzelnen Gruppe, woher es dann auch kömmt, dass der zuerst aufgetretene Flecken von grösserm Umfange, gewöhnlich an dem westlichen Theile der Gruppe steht, die sich nach ihm ausbildete. Ausnahmen finden allerdings statt, allein sie sind selten."

579) Observations made at the magnetical and meteorological observatory at Batavia. Vol. VII and IX.

Herr Director J. P. van der Stok theilt darin unter Anderm die in den Jahren 1882 bis 1886 in Batavia erhaltenen Declinations-Variationen mit, welchen ich, die in Nr. 353—54 auseinander gesetzte Methode anwendend, für die drei Jahre 1884—86 vollständige Variationsreihen entnehmen konnte. Ihnen noch die completen Jahrgänge der auf 1867—75 bezüglichen,

bereits in Nr. LXIII für die Erstellung der ausgeglichenen X benutzten Reihe beifügend, erhalte ich für Batavia ($\varphi = -6° 11'$) die folgende Tafel:

Jahr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1868	3,9	4,2	3,9	2,6	2,2	1,2	1,8	3,3	4,1	5,3	5,9	5,8
69	5,8	5,5	4,3	2,7	3,9	2,3	3,1	4,4	4,4	5,5	5,7	5,8
70	6,3	5,0	6,0	5,3	3,9	2,4	3,1	4,8	5,4	5,6	5,8	8,3
71	6,5	7,4	5,6	4,6	3,9	2,4	3,4	3,6	5,1	6,3	5,8	6,2
1873	5,0	6,2	5,3	2,5	1,9	0,2	0,7	2,1	3,1	4,1	3,0	3,1
74	3,6	4,2	3,3	2,5	1,9	1,5	3,6	2,6	3,6	3,7	3,1	3,3
1884	4,5	4,9	4,6	4,1	3,6	2,6	2,8	3,9	3,1	4,1	4,4	3,7
85	3,6	5,6	3,9	3,4	2,2	2,0	2,8	3,6	2,8	4,2	4,4	3,8
86	3,9	4,1	3,8	2,6	2,3	2,7	2,1	3,2	3,6	3,6	4,4	3,2

wo sämmtlichen, in Minuten ausgedrückten monatlichen Mitteln für die Variationen das Vorzeichen minus zukömmt. Aus dieser Tafel ergeben sich folgende Jahresmittel v, welchen die correspondirenden Relativzahlen r beigeschrieben sind:

Jahr	v	r	v'	$v-v'$
1868	-3',68	37,3	-3,30	-0,38
69	-4 ,45	73,9	-4,02	-0,43
70	-5 ,16	139,1	-5,31	0,15
71	-5 ,07	111,2	-4,75	-0,32
1873	-3 ,11	66,3	-3,87	0,76
74	-3 ,08	44,6	-3,44	0,36
1884	-3 ,86	63,4	-3,81	-0,05
85	-3 ,53	52,2	-3,59	0,06
86	-3 ,21	25,4	-3,07	0,14

Es ergibt sich hieraus die Formel

$$v = -2{,}570 - 0{,}0196 \, . \, r$$

nach welcher die v' berechnet sind, welche mit den v im Allgemeinen eine befriedigende Uebereinstimmung zeigen, da die mittlere Abweichung nur $\pm$ 0,36 beträgt, und sich einzig für 1873 eine etwas abnorme Abweichung zeigt, bei deren Wegfall die mittlere Abweichung sogar auf $\pm$ 0,28 herunter gehen würde.

Astronomische Mittheilungen

von

Dr. Rudolf Wolf.

LXXII. Ueber die Rechtschreibung des Namens von Joost Bürgi, und über die Beziehungen von Willebrord Snellius zu Cassel; zu Bessel's Untersuchungen über den Einfluss einer Ellipticität der Zapfen; zu Quetelet's Studien über die secularen Bewegungen der Magnetnadel; Fortsetzungen der Sonnenfleckenliteratur und des Sammlungsverzeichnisses.

Mag es uns jetzt etwas überschwänglich erscheinen, wenn Joost Bürgi von dem gefürsteten Astronomen, in dessen Diensten er stand, von dem hochverdienten Landgraf Wilhelm IV. von Hessen, als ein zweiter Archimedes bezeichnet, und von einem langjährigen Freunde, dem unvergleichlichen Reformator Johannes Kepler, als Künstler neben Albrecht Dürer gestellt wurde, und mögen verschiedene neuere Forscher in Beziehung auf einzelne ihm in früherer Zeit zugeschriebene Erfindungen getheilter Meinung sein, so ist doch sicher und unbestritten, dass er als Mathematiker, Astronom und Mechaniker unter seinen Zeitgenossen eine hervorragende Stellung einnahm, und dass er zu allen Zeiten in der Geschichte der Wissenschaften und Künste ehrenvolle Erwähnung finden wird. Bei solcher Bedeutung eines Mannes ist es aber doch in unserer gegenwärtigen Zeit kaum mehr statthaft, dass man seinen Namen fortwährend auf verschiedene Weise schreibt, und es ist der Zweck dieser Note, die Berechtigungen der verschiedenen Schreibweisen gegen einander abzuwägen, um darauf gestützt womöglich die Recht-

schreibung festzustellen, sowie eine Einigung herbeizuführen. — Natürlich fallen bei meiner Untersuchung die da und dort vorkommenden ganz falschen Benennungen »Birge, Borgen, Burgk, Burrij, Byrger etc.« ganz ausser Betracht, und es handelt sich einzig und allein um die drei Schreibweisen

Burgi Bürgi Byrgi

von welchen jede eine gewisse Berechtigung hat, wie aus dem Folgenden hervorgeht:

Burgi wird unser Joost Bürgi in dem k. Privilegium genannt, welches ihm Rudolf II. unter dem 18. März 1602 für sein Triangularinstrument, sowie für das damit auszugebende »Buech«, ertheilte, und welches ich seiner Zeit unter Nr. 303 meiner Notizen zum Abdrucke brachte. Ebenso wird sein Name 1603 durch Levin Hulsius in seiner »Beschreibung und Unterricht dess Jobst Burgi Proportional-Circkels« geschrieben. Entsprechend zeigt das in einem grossen Oval von geometrischen Figuren umgebene Brustbild, welches Bürgi 1619 durch Anton Eisenhaut oder Eisenhott anfertigen liess, um es seiner Beschreibung des Triangularinstruments beizulegen, auf den gewöhnlichen Exemplaren die Unterschrift »Jobst Burgius«, während auf andern seltenern Exemplaren diese Unterschrift weggelassen, und dafür auf dem Rande des Ovals die Umschrift »Jobst Burgi Rom: Kay: May^{tt}: Etc: Rudolffi und Matthia im 15. Jar Camer: und Furst: Landg: Hess: im 40. Jare bestellter Uhrmacher, Alters in dem 67. des 1619. Jahrs den 28. Tag February« beigefügt ist. Endlich gab Benjamin Bramer [1]) nicht nur dem, mit

[1]) Ich füge hier bei, dass Bürgi eine erste Ehe mit einer Tochter des aus dem Braunschweigischen gebürtigen reformirten

dem ebenerwähnten Bilde gezierten dritten Theile seines »Apollonius cattus« den Specialtitel »Anhang eines Berichts von M. Jobsten Burgi geometrischen Triangular Instrument«, sondern sprach in seiner Zuschrift »An den günstigen Leser« ebenfalls von seinem »lieben Præceptor und Schwager Jobst Burgi, und brauchte auch in andern Publicationen jedesmal, wenn er auf Bürgi zu sprechen kam, diese Schreibweise.

Bürgi wird unser Joost Bürgi 1607 von seinem Landsmann Leonhard Zubler in Zürich im Vorworte zu seiner »Fabrica et usus instrumenti chorographici« genannt. Ebenso braucht Johannes Kepler, in dessen deutschen Schriften ich den Namen seines Freundes dreimal gefunden habe, wenigstens Ein Mal (Opera V 506) die Bezeichnung »Jost Bürgi«, während er ein zweites Mal

Pfarrers David Bramer zu Felsberg in Kurhessen einging, — nach dessen 1591 erfolgten Tode seinen damals erst dreijährigen Schwager Benjamin Bramer zu sich nahm, — und diesen, quasi an Kindesstatt, auferzog und unterrichtete. Da nun Bürgi aus einer Familie stammte, welche strenge am alten Glauben festhielt, so war wohl auch er ebenfalls in demselben auferzogen worden, dann aber zur reformirten Kirche übergetreten; denn in jener Zeit wäre wohl eine Heirath zwischen einem Katholiken und der Tochter eines reformirten Pfarrers kaum gedenkbar gewesen. Es ist mir nun nicht unwahrscheinlich, dass Bürgi durch diesen Uebertritt mit seiner Familie in Lichtensteig zerfiel, und hierin der Grund liegt, dass sich von einer spätern Verbindung desselben mit der Heimath, oder gar von einem Besuche, gar keine Spur findet. Leider sollen die Pfarrbücher von Lichtensteig aus jener Zeit nicht mehr existiren; vielleicht hätten dieselben doch einige Anhaltspunkte für die Jugendgeschichte Bürgi's geben können. — Ich füge bei, dass Bürgi 1611 mit Catharina Braun, verwittwete Oering, eine zweite, aber muthmasslich wieder kinderlose Ehe einging, und dass ihm diese zweite Frau im Februar 1632, also nach kaum einem Monat, ins Grab folgte.

(V 547) »Jost Bürgen« und ein drittes Mal (VII 306), entsprechend den vielfachen »Justus Byrgius« in seinen lateinischen Schriften (Opera I 324; II 80, 278, 597, 656, 754, 769, 805; III 129, 335, 681; V 504; VII 298), »Jost Byrgius« schreibt.

Byrgi endlich wird als richtige Schreibart zunächst dadurch belegt, dass ein von Bürgi für Landgraf Wilhelm construirter und im Museum zu Cassel noch gegenwärtig vorhandener Kaliberstab nach dem Zeugnisse von Professor Gerland die Inschrift trägt »Jost Byrgi faciebat in Cassilia«, und diess die einzige uns erhaltene, von ihm selbst herrührende Schreibung seines vollen Namens ist, — uns aber allerdings auch, was nicht zu übersehen ist, von einem nicht gerade glücklichen Versuch Bürgi's Kenntniss gibt, sich in der ihm total fremden lateinischen Sprache auszudrücken. [2]) Fast ebenso wichtig ist, dass Landgraf Wilhelm in einem 1592 an Tycho Brahe geschriebenen Briefe von seinem »Uhrmacher Josten Byrgi« spricht. — In den lateinischen Schriften und Briefen der Pitiscus, Snellius, Fabricius, etc. wird immer, wie von Kepler, »Justus Byrgius« geschrieben, nur von Raymarus »Justus Byrgi«; doch ist hierauf wohl weniger Gewicht zu legen, und noch weniger auf die Schreibweise derjenigen, welche nicht mehr als Zeitgenossen von Bürgi betrachtet werden dürfen.

Was für ein Facit lässt sich nun aus dieser Zusammenstellung ziehen? Doch wohl zunächst das, dass unser

[2]) Einen zweiten Versuch zeigt uns ein ebenfalls noch in Cassel befindliches Exemplar des Reductionszirkels, welches die Inschrift „J. B. Infentor et fecit" trägt. Bürgi liebte es überhaupt, wie uns auch seine „Progresstabul" zeigt, nur die Initialen seiner Namen zu gebrauchen.

Bürgi selbst es mit der Schreibweise seines Namens nicht sehr genau nahm, da er sonst kaum geduldet hätte, dass auf ein nach seinem Auftrage und unter seinen Augen gestochenes Bild der Name Burgi angebracht werde, und dann doch wieder selbst auf ein Instrument den Namen Byrgi eingravirt haben würde, — aber anderseits doch wohl auch das, dass ihn zwar das *u* in seinem Namen zu sehen nicht befremdete, dass er jedoch dasselbe eher als *y*, d. h. wie *ü*, ausgesprochen wissen wollte, — ja ich bin ganz überzeugt, dass, wenn man ihn gefragt hätte, ob er nicht eigentlich Bürgi heisse, er ganz getrost mit ja geantwortet hätte. — Immerhin gebe ich zu, dass vorstehendes Raisonnement noch nicht für Jedermann ganz überzeugend sein könnte, und so stellte ich mir, um zu einem definitiven und unanfechtbaren Schlussresultate zu kommen, schliesslich noch die Aufgabe, wo möglich aktenmässig auszumitteln, wie zur Zeit unsers Bürgi dieser Name in seinem Geburtsorte Lichtensteig geschrieben wurde. Ich wandte mich zu diesem Zwecke an einen ehemaligen Studiengenossen, Professor Gustav Scherrer, Stiftsarchivar in St. Gallen, ihn zugleich ersuchend, mir auch allfällig anderweitige Notizen der Archive über unsern berühmten Landsmann zu übermitteln, und erhielt nun von dieser competenten Stelle unter dem 2. Juni 1888 folgende Antwort: »Es wäre mir nichts lieber, als einem Studiengenossen aus leider plusquamperfecter Zeit und einem perfecten Gelehrtenhistoriker auch nur mit der kleinsten Notiz aufzuwarten; aber wie sich der Uhrmacher und Mechaniker Justus Bürgi, so lange er noch in der Heimath war, selbst geschrieben hat, dafür fehlt es hier im Archiv und auf der Bibliothek an jeder Spur, wie über seine Person im Allgemei-

nen. Ich kann nur so viel sagen, dass sich seine Namensvettern gleicher und späterer Zeit in Lichtensteig „**Bürgi**" und nicht anders geschrieben haben; so heisst es z. B. im Jahre 1592: Item es hatt ouch Herr Schuldtheiss Bürgi selig, so by kurtzen Jaren gestorben ist etc. etc. A° 1539 schreibt sich der Toggenburger Landweibel: Lienhart Bürgi, und so geht es fort bis ins vorige Jahrhundert, wo ein Med. Dr. Joh. Balthasar Bürgi aus Lichtensteig Amtmann des Abts auf Iberg und zu St. Johann war«,[3]) — ja ich kann beifügen, dass diess noch im gegenwärtigen Jahrhundert der Fall ist, und dass ich selbst einen Herrn Bürgi aus Lichtensteig kenne, der sich gegenwärtig in Lörrach aufhält, sich für seinen berühmten Vetter von olim her lebhaft interessirt, dem es auch nicht beifällt sich anders zu schreiben. — Ich glaube, dass diese sich auf Acten stützenden Mittheilungen von Herrn Prof. Scherrer auch den letzten Zweifel beseitigen werden, und spreche somit die Hoffnung aus, dass die durch mich, ja überhaupt in der Schweiz fast ausnahmslos, von jeher gebrauchte Schreibweise

Bürgi

nunmehr nicht nur allgemein als die einzig zulässige anerkannt, sondern auch auswärts ausschliesslich eingebürgert werde. Mögen mir alle Interessenten behülflich sein dieses Ziel möglichst bald zu erreichen.

Dass Willebrord Snellius seine, unter dem Titel »Hypomnemata mathematica. Hoc est eruditus ille pulvis, in quo se exercuit illustrissimus Mauritius Comes Nas-

---

[3]) Herr Prof. Scherrer fügt bei, dass das Umsetzen von ü in y bei der „damaligen gräcisirenden Mode" nichts auffälliges sei.

soviae, etc. A Simone Stevino conscripta, è Belgico in Latinum à Wil. Sn. conversa. Lugduni Batavorum 1608 in fol.« erschienene Uebersetzung der »Wisconstige gedachtnissen« Stevin's dem als Statthalter von Holland im Haag residirenden berühmten Schüler des Autors, dem sachverständigen Grafen Moritz von Nassau (1567—1625), widmete, konnte von jeher Niemand verwundern, der auch nur den Titel las, — wohl aber dass der nach früherer allgemeiner Annahme erst 1591 geborne junge Gelehrte schon 1608 im Falle war eine, mehrjährige Arbeit voraussetzende, Publication [4]) irgend Jemand zu dediciren, und überdiess noch nebenbei zwei kleinere Schriften »*Πέρὶ λόγον ἀποτόμης καὶ περι χωριόυ* (vom Abtheilen und Messen der Felder) veruscitata geometrica. Lugduni 1607 in 4, und: Apollonius Battavus, seu: Exsuscita Apollonii Pergaei *Πέρὶ Διωρισμενης Τομῆς* Geometria. Lugodini 1608 in 4« [5]) zu publiciren, — ja man musste ihn für ein eigentliches Wunderkind halten. Seit nun allerdings vor kurzem Bierens de Haan und Van Geer das Geburtsjahr von Snellius definitiv auf 1580 oder spätestens 1581 vorgerückt haben, [6]) hat sich das frühere

---

[4]) Der zweite Band der Hypomnemata wurde schon 1605 ausgegeben, und zwar ohne den Uebersetzer auch nur irgendwie zu bezeichnen; es wäre also möglich, dass er durch einen Andern übersetzt worden wäre, — aber auch in diesem, nicht einmal sehr wahrscheinlichen Falle würde das oben Gesagte richtig bleiben. — [5]) Der ebenfalls dem Grafen Moritz gewidmete „Apollonius batavus“ wollte von Einzelnen, aber offenbar mit Unrecht, dem Vater von Snellius zugeschrieben werden, — wohl aber nur in Vergleichung der Jahrzahlen 1591 und 1608. Wie Poggendorf dazu kam den Appol. batav. schon 1597 erscheinen zu lassen ist mir unbekannt. — [6]) Während früher, wie schon erwähnt, trotz aller sich daraus ergebenden Schwierigkeiten, allgemein das Jahr 1591 als

Räthsel in höchst einfacher Weise gelöst, und zugleich sind durch des Letztern »Notice sur la vie et les travaux de Willebrord Snellius (Arch. Néerl. 18)« noch manche andere höchst interessante Details über Snellius und seine Familie bekannt geworden; aber immerhin bleiben noch manche dunkle Punkte in dem Leben des grossen holländischen Mathematikers und Physikers übrig, und ich will im Folgenden versuchen wenigstens Einen derselben möglichst aufzuhellen. — In dem von Prof. Karl Wilhelm Justi in Marburg herausgegebenen Werke »Hessische Merkwürdigkeiten« findet sich in Band III (1802) auf pag. 8—46 ein Aufsatz von Justi »Etwas über den gelehrten Charakter des Landgrafen Moritz von Hessen-Kassel«, und in diesem liest man auf pag. 17: »Moritz [7]) war so sehr Anhänger des Ramus, dass er den berühmten Lehrer der Mathematik zu Leyden, **Willebrordus Snellius**, der die Ethik nach

---

Geburtsjahr von Snellius angenommen und festgehalten wurde, fand ich in der überhaupt sehr werthvollen „Bibliographie néerlandaise (Bull. Bouc. 1882)" des Herrn Prof. Bierens de Haan bei Will. Snellius (p. 366) die Angabe; „Né à Leiden 1580", welche mir sofort als richtiger erschien; da sie aber in keiner Weise belegt war, wandte ich mich an den Herrn Verfasser mit der Bitte um nähern Aufschluss, und erhielt nun die durch Herrn P. van Geer verfassten drei Artikel „Willebrord Snellius (Album der Natuur 1884), — Het Geboorte-Jaar van Willebrordus Snellius (Album der Natuur 1884), — Notice sur la vie et les travaux de Willebrord Snellius (Arch. Néerl. 18)" zugesandt, in deren Erstern (gezeichnet: Sept. 1883) allerdings auch noch 1591 als Geburtsjahr angenommen war, der Zweite dagegen (gezeichnet: 15. Dec. 1883), auf eingehende Untersuchungen gestützt, 1580/1 als Geburtsjahr festlegte, und der Dritte (gezeichnet: Dec. 1883), welcher schon oben citirt wurde, diese neue und sichere Angabe festhält. — [7]) Der von seinem oben erwähnten Zeitgenossen Graf Moritz von

Ramistischer Lehrart zu verbessern suchte, im Jahr 1600 an seinen Hof kommen liess, ihm sein Porträt nebst einer goldenen Kette verehrte, und ihn mit vier Pferden nach Frankfurt zurückbringen liess«, — sowie auf pag. 18: »J. G. Stegmann theilt in seinem Programme von der grossen Einsicht des Fürsten Moritz in die philosophischen und mathematischen Wissenschaften (Kassel 1757) pag. 14 u. f. ein merkwürdiges lateinisches Schreiben des erwähnten Leyden'schen Lehrers **Snellius** mit, woraus die hohe Achtung dieses Gelehrten für die vorzüglichen Einsichten und wissenschaftlichen Verdienste des Hessischen Fürsten erhellt. Es ist datirt Lugduni in Batavia, Kalend. Septembr. A. 1618.« Diese beiden, offenbar Wahrheit und Irrthum enthaltenden,

Nassau wohl zu unterscheidende Landgraf Moritz von Hessen (Cassel 1572—Eschwege 1632) war Sohn und 1592 Nachfolger von Landgraf Wilhelm IV. Von Jugend auf sehr begabt und wissbegierig, bestand er zur grossen Freude seines Vaters nach erhaltenem Privatunterrichte schon 1587 zu Marburg glänzend ein Examen, studirte sodann fast alle Sprachen und Wissenschaften, jedoch mit Vorliebe unter dem nur wenig ältern Johannes Hartmann (Amberg 1568—Marburg 1631; erst Prof. math., dann, und zwar nach Poggendorf in Deutschland erster, Professor der Chymiatrie oder, wie wir jetzt sagen, Chemie) Mathematik und Naturwissenschaften, und setzte seine Studien und gelehrten Arbeiten auch nach seinem Regierungsantritte fort, — allerdings namentlich seine chemischen Versuche, bei welchen ihm Hartmann, den er auch zum Leibarzt ernannt hatte, noch später behülflich blieb. Doch wurden auch unter ihm, wenigstens bis Bürgi 1603 nach Prag übersiedelte, die astronomischen Beobachtungen fortgesetzt, und dass Moritz in Mathematicis ebenfalls bewandert war, wird dadurch belegt, dass er der Disputation des nachmaligen

meines Wissens durch die Biographen von Snellius, und so auch durch Herrn van Geer, unbenutzt gebliebenen Stellen bei Justi, bilden nun gewissermaassen den »Text« für die folgende Untersuchung und theilweise Berichtigung. — Für's Erste ist in der das Jahr 1600 betreffenden Erzählung offenbar der Name Willebrord Snellius durch denjenigen seines Vaters Rudolf Snellius zu ersetzen: Rudolf Snellius (Oudewater 1546 — Leyden 1613) besuchte [8]) von 1561 hinweg die hohen Schulen in Jena, Wittenberg und Heidelberg, — erlangte (etwa 1566) in Marburg die Würde eines »Magister artium«, — studirte dort noch längere Zeit Philosophie und alte Sprachen, — und trat überdiess auch »pendant beaucoup d'années« als Docent dieser Fächer auf, wobei er, wie es scheint, bereits in gute Beziehungen zu dem Hessischen Fürstenhause [9]) gelangte, welches überhaupt der Hochschule in Marburg sehr günstig war. Später legte sich Rudolf in Pisa und Florenz auf das Studium der Medicin, — kehrte dann wieder nach Marburg, bald aber »après seize ans de pérégrinations à l'étranger« (also 1577) in die Heimath zurück, — etablirte sich nunmehr (wahrscheinlich als Arzt) in Oudewater, — und verheirathete sich daselbst mit »Machteld Cornelisdr«. Der rasch aufblühende Ruhm der neuen (1575 gegründeten) Hochschule in Leyden liess ihm jedoch in Oudewater keine Ruhe, — er siedelte 1578 mit seiner Frau nach Leyden

---

schwedischen Kanzlers Niels Chesnecopherus über dessen „Rosarium mathematicum. Cassel 1600 in 4" persönlich als Præses vorstand. Man darf unbedingt Landgraf Moritz von Hessen den gelehrtesten Männern seiner Zeit beizählen. — [8]) Ich benutze hier zunächst die Angaben der Van Geer'schen Publicationen. — [9]) Also offenbar noch mit Landgraf Wilhelm, da ja damals Moritz

über, — liess sich dort als Stud. med. immatriculiren, — erhielt jedoch auch die Venia docendi, — und avancirte bald (jedenfalls spätestens 1581) zum Extraordinarius für Mathematik, [10]) in welcher Eigenschaft er z. B. den Grafen Moritz von Nassau als Schüler hatte. Später (1601) vereinigte er mit dem Lehrstuhle der Mathematik noch denjenigen der Philosophie auf sich, wurde dann aber bald krank, und musste sich vertreten lassen. Wenigstens in der Mathematik wurde Willebrord sein Vertreter, erhielt damals den Titel eines Extraordinarius, und 1613, nach dem Tode seines Vaters, ein Ordinariat für Mathematik. — Van Geer erzählt nun einerseits von Vater Rudolf: »Une fois encore il fit le voyage de la Hesse, pour rendre visite à son protecteur et ami le landgrave, avec lequel, plus tard aussi, il entretint une correspondance suivie«, [11]) — und anderseits vom Sohne Willebrord: »Son père le destinait à l'étude du droit, mais le jeune

kaum schon lebte. — [10]) Nach Van Geer liest man nämlich in einem vom Sept. 1581 datirenden Einwohner-Verzeichnisse: „Mr. Rudolphus Snellius, Prof. math.; Machteld Cornelisdr, zijn wijf; Willebrord, haer bayder zoon“, womit wohl jene Angabe genügend belegt ist, und zugleich in Beziehung auf Willebrord „ontwijfelbaar volgt, dat deze vroeger is geboren.“ — [11]) Diese Reise muss nun vor 1601 stattgefunden haben, da ausdrücklich bemerkt wird, dass Rudolf erst nach Rückkehr von derselben den Lehrstuhl der Philosophie erhalten habe. Dagegen konnte Rudolf seinen frühern Gönner Wilhelm nicht mehr besuchen, da dieser schon 1592 mit Tod abgegangen war, wohl aber dessen Sohn Moritz, der ihn ohne Zweifel „par renommée“ kannte. Ob Rudolf später mit Moritz, der gerne und vielfach mit auswärtigen Gelehrten (zwar allerdings meistens mit Chemikern) correspondirte, wirklich einen regelmässigen Briefwechsel führte, oder ob da eine Verwechslung mit Willebrord vorliegt, der wenigstens Einmal an Moritz schrieb, wie wir unten noch im Detail hören werden, kann ich nicht ent-

homme donna des preuves si frappantes d'aptitude pour les mathématiques, que le père dut renoncer à son projet et le laisser libre dans son choix. A l'âge de 19 ans (also etwa 1599) il fit déjà des leçons publiques sur l'Almageste de Ptolémée. Ce développement précoce engagea son père à l'envoyer visiter quelques universités étrangères. Durant ce voyage, il fit à Wurtzboug la connaissance d'Adrien Romain et à Prague celle de Tycho Brahé, chez qui il cultiva l'astronomie pratique et où il se lia aussi d'amitié avec Kepler, l'élève de Tycho. [12]) De Prague il alla à Altorf, à Tubingue et dans d'autres villes. Ensuite il passa en France et étudia pendant

---

scheiden. — [12]) Abgesehen davon, dass ich Kepler absolut nicht als Schüler von Tycho betrachtet wissen möchte, und auch an einem längern Aufenthalte von Snellius in Prag zweifeln muss, ist hier Herr van Geer muthmasslich etwas irre gegangen: Wäre nämlich Snellius in Prag mit Kepler bekannt geworden, so hätte er denselben doch offenbar in seinem Eratosthenes batavus (p. 229) bei Erwähnung von Prag neben Tycho und Reymers, und nicht erst bei Tübingen neben Mästlin nennen müssen, — auch hätte es erst nach Januar 1600 geschehen können, wo Kepler zum ersten Mal nach Prag kam, und wo würde dann Raum für die übrigen deutschen Städte bleiben, welche Snellius nach Prag besucht haben soll, und wo die Möglichkeit einige Zeit in Paris zu studiren, und doch in demselben Jahre 1600 früh genug in Marburg einzutreffen, um dann noch von da in die Alpen reisen zu können, die damals noch nicht wie jetzt im Winter besucht wurden. Nur wenn man annimmt, dass Snellius spätestens im Herbst 1699, wo Tycho auf dem Schlosse Benatek residirte und Reymers wieder nach Prag zurückgekehrt war, letztere Stadt, so wie noch im gleichen Herbst Tübingen besucht habe, reimen sich alle Angaben, — dann muss er aber Kepler in Graz aufgesucht haben, oder, was mir noch wahrscheinlicher erscheint, mit ihm bei Mästlin in Tübingen zusammengetroffen sein; denn dass er beide persönlich kannte, scheint mir aus dem seine Personen-Aufzählung verbindenden Passus (l. c.)

quelque temps à Paris, d'où son père, qui se trouvait alors à Marbourg, l'appela près de lui. Toutefois, il ne revint pas en Hollande, mais, remontant le Rhin, il se rendit en Suisse, où il pénétra jusqu'au cœur des Alpes. Enfin, il retourna à Leyde, etc.« [13]) — Es geht aus diesen von mir annotirten Erzählungen Van Geer's wohl mit aller Sicherheit hervor, dass Rudolf Snellius etwa im Sommer 1600 sein ihm früher liebgewordenes Marburg noch einmal besuchte, und es kann also die Erzählung von Justi ihre Richtigkeit haben, so bald man, wie schon angedeutet, in derselben den damaligen Studiosus Willebrord durch den Professor Rudolf ersetzt. Diess angenommen würde im weitern zu schliessen sein, dass Rudolfs Besuch in Cassel seinem längern Aufenthalte in Marburg folgte, da sonst die Ueberführung nach Frankfurt keinen Sinn hätte, — also auf die Zeit, wo Willebrord bereits beim Vater war, folglich ihn nach Cassel begleitete, dort dem Landgrafen vorgestellt werden, und die allerdings wohl noch einmal über Marburg führende Fahrt nach Frankfurt mitmachen konnte: Von letz-

unzweifelhaft hervorzugehen, da er in demselben von den berühmten Männern spricht, mit welchen er „bei ihren Lebzeiten, wenn auch noch ein Jüngling, in vertrautem Umgang" gelebt habe. Dagegen liegt für spätere persönliche Beziehungen zwischen Snellius und Kepler kein Belege vor: Wohl erwähnt Kepler unsern Snellius in seinen Schriften mehrfach in ehrenvoller Weise, ja bezeichnet ihn 1615 in seinem „Stereometriæ Archimedeæ Supplementum (Opera IV 601)" sogar als „decus (Zierde) geometrarum nostri seculi"; aber dabei bleibt es, und auch in einer betreffenden Note von Frisch (p. 656) ist von keinen intimern Beziehungen die Rede. — [13]) Es ist zu bedauern, dass Snellius im Erat. batav. seinen Aufenthalt in Paris mit keiner Silbe erwähnt: Der Zeit nach hätte er dort noch den grossen Vieta sehen können, da dieser erst 1603 starb, — sonst allerdings kaum einen Mathematiker oder Astro-

terer Stadt aus wäre nun der Sohn nach der Schweiz gereist, der Vater aber nach Holland, wo ihm dann im folgenden Jahre, vielleicht einigermaassen durch den glänzenden Empfang in Cassel veranlasst, das Ordinariat der Philosophie zufiel. — Für's Zweite geht aus der Notiz von Stegmann hervor, dass Willebrord Snellius auch nach dem Tode seines Vaters gewisse Beziehungen mit dem Hessischen Fürstenhause unterhielt, und da diess zunächst durch den erwähnten Brief von 1618 belegt wird, so erhält dieser eine grössere Bedeutung, als sie ihm, wie wir unten sehen werden, nach seinem Inhalte zukömmt. Das Hauptergebniss dieser Beziehungen war jedenfalls, dass Snellius von den Beobachtungsregistern der Sternwarte in Cassel Einsicht nehmen konnte, und so in Stand gesetzt wurde, seine bekannte Schrift »Coeli et Siderum in eo errantium Observationes Hassiacæ, illustrissimi Principis Wilhelmi Hassiæ Lantgravii auspiciis quondam institutae. Et Spicilegium biennale ex observationibus bohemicis v. n. Tychonis Brahe. Nunc primum publicante Willebrordo Snellio. R. E. Quibus accesserunt, Joannis Regiomontani et Bernardi Waltere Observationes Novibergicæ. Lugduni Batavorum 1618 in 4« herauszugeben, welche zwar nie eminente Wichtigkeit besass, aber immerhin manche schätzbare Anhaltspunkte für die Geschichte der praktischen Astronomie in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts enthält. [14]) Leider

nomen von grösserer Bedeutung. Die Henrion, Morin, Gassendi, etc., kamen alle erst etwas später. — [14]) Die etwas abschätzigen Urtheile, die man da und dort über diese Publication von Snellius liest, scheinen mir nicht ganz gerechtfertigt. Ueberdiess ist nicht zu übersehen, dass Snellius durch geringes Einkommen bei grosser Familie offenbar genöthigt war, seine litterarische Productivität

gibt die Schrift selbst, auf deren Titel ich den Namen von Joost Bürgi ungern vermisse, [15]) über ihre Entstehung wenig Auskunft: Die »Præfatio ad illustrissimum Principem Mauritium, Hassiæ Lantgravium« ist nach damaliger Sitte etwas bombastisch und holt so weit aus, dass sie am Schlusse kaum noch Platz findet, um die Verdienste des Vaters Wilhelm hervorzuheben, dagegen über das Nächstliegende nichts verlauten lässt, — und die unter dem Titel »Willebrordus Snellius studioso lectori salutem« den Beobachtungsregistern folgende, einige Folgerungen aus denselben ziehende Nachschrift, deutet zwar allerdings im Eingange darauf hin, dass Snellius Erlaubniss erhalten habe, in den Cassel'schen Manuscripten eine Aehrenlese zu halten, lässt aber sowohl über die Veranlassung als über das wann, wie und wo dieser Auswahl dennoch im Unklaren. In der Hoffnung, dass sich in dem durch Stegmann abgedruckten Briefe vom September 1618 ein näherer Aufschluss finden dürfte, fahndete ich nun nach dessen Programm, und da dasselbe in Zürich und Basel nicht zu finden war, so wandte ich mich an Herrn Professor Dr. Schur in Göttingen mit der Bitte, dasselbe auf der dortigen reichen Bibliothek zu suchen und für mich auszuziehen; aber auch da fehlte das Pro-

---

mehr zu steigern, als es seiner Gesundheit und seinen eigenen wissenschaftlichen Untersuchungen zuträglich war. — In Beziehung auf die Familie gibt van Geer die Notiz: „W. Snellius avait épousé, en 1608, Marie de Langhe, fille du bourgmestre de Schoonhoven, la quelle ne lui survécut que d'une année; ils laissèrent trois enfants, deux fils, Rodolphe et Laurent, et une fille, Jeanette;" aber diess waren nur die überlebenden Kinder, denn bei Bierens de Haan liest man: „Il épousa Maria Langens (18 enfants)". — [15]) Während nämlich die „Coeli et Siderum in eo errantium Observationes accuratissimæ, aliquot annis continuis partim ab ipsomet

gramm. Dagegen gelang es Herrn Schur, der mit seiner grossen Freundlichkeit mein Anliegen gewissermaassen zu dem seinigen machte, sich nicht nur dieses Programm aus der Landesbibliothek in Cassel zu verschaffen, sondern auch noch ein zweites, welches derselbe Autor ein Jahr zuvor über Landgraf Wilhelm IV. ausgehen liess, — fand nun in jedem derselben ein Stück jenes Briefes, — und hatte die Güte mir von beiden Stücken Copieen zu übersenden: Das im Programme von 1757 enthaltene Stück bildet offenbar den Anfang des Briefes von Snellius, — beginnt wie die oben erwähnte »Præfatio« mit einer Verherrlichung von Landgraf Moritz, — enthält ferner eine Aufforderung an den Landgrafen im Andenken an seinen Vater die Beobachtungen der Wandelsterne neuerdings aufnehmen zu lassen und die dafür nöthigen Hülfsmittel zu beschaffen, und bringt namentlich zur Kenntniss, dass es zunächst Landgraf Moritz war, welcher

---

Principe illustriss. Domino Guilielmo Hassiæ Lantgravio, partim ab ipsius mathematicis summa cum sedulitate et diligentia institutæ" auf 14 Seiten die von 1561—82 erhaltenen Sonnenhöhen geben, so beschlagen die „Observationes Planetarum ab illustrissimorum Principum Guilielmini et Mauritii Hassiæ Lantgraviorum organopoeo Justo Byrgio per Sextantem Cassellis institutæ", welche sich auf 1590—97 beziehen und also grösstentheils nach dem Tode von Wilhelm gemacht sind, volle 55 Seiten, und dazu kommen noch im Anhange auf pag. 109—113 einige „Observationes solares meridianæ a Justo Byrgio Cassellis institutæ" aus den Jahren 1588—96, so dass die grosse Mehrzahl der mitgetheilten Beobachtungen speziell von Bürgi herrührt, also sein Name entschieden auch auf dem Titel hätte erscheinen sollen. Einigermassen wird diese Vernachlässigung allerdings dadurch von Snellius gut gemacht, dass nicht nur in den angeführten Ueberschriften, sondern auch im Texte, Bürgi wiederholt genannt, und z. B. pag. 88 seiner Kunstfertigkeit und Intelligenz in rühmlichster Weise

die Herausgabe der »Optica theoremata Rami et Risneri« ermöglichte, eines Werkes, welches Snellius sehr hoch stellte, und gewissermassen als Schlüssel zu dem ganzen Gebiete der Optik betrachtete.[16]) Das im Programme von 1756 enthaltene, sich muthmasslich an das erste unmittelbar anlehnende zweite Stück des Briefes von Snellius verherrlicht zunächst den Landgrafen Wilhelm und dessen an Hipparch erinnernde Bemühungen einen neuen Sterncatalog anzulegen, — gibt dem von Tycho Brahe wiederholt geäusserten Wunsche Ausdruck, dass das in Cassel liegende Beobachtungsmaterial an die Oeffentlichkeit gelangen möchte,[17]) — und erinnert mit Recht daran, dass

---

gedacht wird. — [16]) Friedrich Risner (Hersfeld 1530? — ebenda 1580) lebte lange in Paris, wo er Schüler und später Freund von Ramus war, und offenbar das Material zu seiner bekannten Ausgabe „Alhazen, Optices thesaurus libri VII; ejusdem liber de crepusculis; item Vitellonis libri X. Omnes instaurati a Fr. Risnero. Basileae 1572 in fol.“ sammelte, nebenbei aber mit Ramus zusammen auf diesem Gebiete auch selbständig weiter arbeitete, und die von Snellius erwähnte Schrift hinterliess, welche sodann unter dem Titel „Opticae libri quatuor, ex voto Petri Rami novissimo, per F. Risnerum ejusdem in mathematis adjutorem, olim conscripti, nunc demum etc. in usum et lucem publicam producti, excudente W. Wesselio. Cassellis 1606 in 4“ ausgegeben wurde. Es ist merkwürdig, dass Poggendorf, dessen Wörterbuch ich den eben gegebenen Titel entnehmen konnte, in seiner Geschichte der Physik (pag. 90) nur die Ausgabe von Vitello von 1572 erwähnt, die „ein gewisser Risner aus mehreren handschriftlichen Exemplaren möglichst fehlerfrei hergestellt“ habe, und von der Schrift von 1606, welche ich überhaupt nirgends besprochen fand, kein Wort beifügt. Ich glaube, es wäre eine dankbare Aufgabe für einen jüngern Geschichtsforscher auf diesem Gebiete eine so bedauerliche Lücke auszufüllen, und auch über die Persönlichkeit des jedenfalls nicht unbedeutenden Risner einiges Licht zu verbreiten. — [17]) Leider gab Snellius selbst diesem Wunsche in seiner Publication von

Letzterer zunächst durch Wilhelms Beispiel und Aufforderung zu seinen wichtigen Arbeiten angefeuert und ermuthigt worden sei. — Eine eigentliche Auflösung des vorliegenden Räthsels ist damit offenbar auch nicht gegeben, und wird somit vielleicht nie möglich werden; aber dennoch glaube ich durch vorstehende Untersuchung einen nicht unwichtigen Beitrag zur Detailgeschichte der Astronomie und zur Kenntniss eines hochverdienten Mannes gegeben zu haben, und spreche zum Schlusse hier öffentlich Herrn Professor Schur meinen herzlichen Dank dafür aus, dass er mich dabei in so liebenswürdiger Weise unterstützt hat.

Nachtrag. Gerade vor Thorschluss, d. h. während ich mit der Correctur des Vorstehenden beschäftigt war, erhielt ich von Herrn Professor Schur noch eine vollständige Copie des durch Herrn Dr. Höbel in den Cassler Archiven aufgefundenen Originales des Snellius'schen Briefes, und kann so noch Einiges zur Berichtigung und Ergänzung beifügen: Der Brief an Landgraf Moritz beginnt mit weit ausholenden, bis auf den Grossvater, Landgraf Philipp den Grossmüthigen, zurückgreifenden Lobeserhebungen, welche Stegmann mit Recht in keines seiner beiden Programme aufgenommen hat; dann folgt ein längerer, den Vater Landgraf Wilhelm betreffender Passus, welcher wörtlich mit dem von Stegmann 1756 publicirten übereinstimmt; an diesen schliesst sich unmittelbar der Landgraf Moritz selbst betreffende, von Stegmann 1757 zum Abdruck ge-

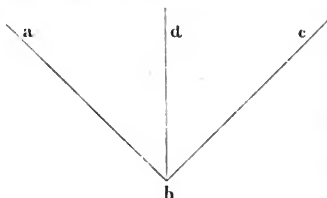
---

1618 nur in sehr untergeordneter Weise Folge, und auch die von Albert Curtius unter dem Namen „Lucius Barettus" ausgegebene „Historia cœlestis. Aug. Vind. 1666 in fol.", für welche ich auf pag. 384 meiner Geschichte der Astronomie verweise, erfüllte denselben nur in höchst unvollkommener Art. Ich glaube, dass gegenwärtig noch die Auszüge aus den Cassler-Manuscripten, welche ich 1878 in Mitth. 45 publicirte, den besten Anhaltspunkt für eine genauere Einsicht in die Bedeutung der Arbeiten Landgraf Wilhelms und seiner Gehülfen geben.

brachte Theil des Briefes an, so dass die wirkliche Anordnung gerade die umgekehrte von der oben angenommenen ist; den Schluss bildet ein von Stegmann in dem beigesetzten „etc." zusammengefasster Passus, welcher jenem Autor als nebensächlich erscheinen mochte, während er für vorstehende Untersuchung gerade fast wichtiger als alles Uebrige ist. Nachdem nämlich Snellius in diesem Schlussabschnitte noch einiges Weitere zum Lobe von Moritz gesagt, dankt er dem Fürsten ausdrücklich, dass er seinen Vater **Rudolf Snellius** bei dessen Abreise aufs freigebigste beschenkt und aufs ehrenvollste entlassen habe, — fügt bei, dass sich sein Vater vorzugsweise häufig und gerne an seinen Aufenthalt in Hessen, sowie an die daselbst empfangenen Wohlthaten erinnert habe, — auch nur durch Alter und schwere Krankheit abgehalten worden sei, seinen Gefühlen selbst Ausdruck zu geben, — und ihn, den Sohn, noch auf dem Sterbelager verpflichtet habe das Unterlassene nachzuholen. — Es ist damit also die oben gegebene Erzählung von dem Besuche Rudolf's am Hofe von Cassel nochmals in sicherer Weise belegt, dagegen allerdings meine Muthmassung, dass Rudolf damals auch seinen Willebrord bei Hofe vorgestellt habe, sehr in Frage gestellt, da sich Letzterer sonst wohl in seinem Schreiben auch darauf irgendwie bezogen hätte. — Ich schliesse diesen Nachtrag mit dem nochmaligen besten Danke an die Herren Schur und Höbel für ihr unermüdliches Bestreben mich in meiner Untersuchung zu unterstützen.

Bessel schrieb 1814 II 2 an Olbers (Corr. I 363): »Ich habe durch die Beobachtung der Angaben der gegenüberstehenden Mikroskope ausser der Excentricität noch einen kleinen von der doppelten Zenithdistanz abhängigen Fehler, der aber keine Secunde beträgt, entdeckt. Dieser kann nur von einer Ellipticität der Zapfen herrühren, deren Effect ich bei dieser Gelegenheit untersucht habe. Der geometrische Satz, der hier zu Rathe gezogen werden muss, ist artig, und vielleicht noch unbekannt. — Wenn in dem rechten Winkel $a\,b\,c$ eine Ellipse so ge-

dreht wird, dass $a\,b$ und $b\,c$ immer Tangenten von ihr sind, so ist der Ort ihres Mittelpunktes ein Kreisbogen, um b mit dem Halbmesser $a\sqrt{2-e^2}$ beschrieben, dessen Sehne gleich $a\sqrt{2}\,(1-\sqrt{1-e^2})$ ist. Nennt man die Abscisse des Mittelpunktes, auf $b\,d$ gezählt, β und die Ordinate α; ferner den Winkel der grossen Axe mit der Abscissenlinie u, und



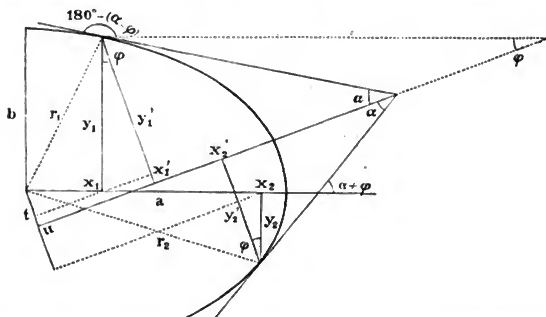
$$r = [1 - e^2 .\ Co^2\,(u - 45^0)]^{1/2} \qquad r' = [1 - e^2 .\ Co^2\,(u + 45^0)]^{1/2}$$

so ist

$$\alpha = \frac{a}{\sqrt{2}}\,(r^1 - r) \qquad \beta = \frac{a}{\sqrt{2}}\,(r' + r)$$

Sie sehen hieraus, dass das Nivellement einer Axe mit einem oder zwei elliptischen Zapfen durch diese Ellipticität nur um Grössen der Ordnung e^4, also nicht merklich, geändert wird; dass aber der ganze Effect, von der Ordnung e^2, im Sinne des Azimuths liegt. Ein Kreis, dessen Mikroskope einen horizontalen Durchmesser machen, zeigt also eine Ellipticität nicht an.« — Als ich vor mehreren Jahren, veranlasst durch das eben Mitgetheilte, eine entsprechende Untersuchung für den allgemeinern Fall durchführte, wo der Winkel der beiden Tangenten eine beliebige Grösse besitzt, erhielt ich Resultate, welche mir schon damals mit denjenigen von Bessel nicht vollständig übereinzustimmen schienen, benutzte aber dieselben, da ich in meinen Entwicklungen keinen Fehler finden konnte, 1872 in meinem Handbuche (II 21) dennoch zu einer Darlegung des Einflusses einer Zapfen-Ellipticität. Ich habe nun seither meine Rechnungen in einer etwas andern Weise wiederholt, und will dieselben im Folgenden sammt

ihren Ergebnissen im Detail mittheilen: Zieht man an zwei in Beziehung auf die Hauptaxen durch die Coordinaten $x_1\, y_1$ und $x_2\, y_2$ gegebene Punkte einer Ellipse Tangenten, — bezieht sodann dieselben Punkte und den Mittelpunkt der Ellipse durch die Coordinaten $x_1'\, y_1'$, $x_2'\, y_2'$ und $u\, t$ auf die Bisectrix des Tangentenwinkels und dessen Scheitel, — und bezeichnet endlich durch a, b die Halbaxen der Ellipse, durch φ den Winkel der Bisectrix mit der grossen Axe, sowie durch α die Hälfte des



Tangentenwinkels, so hat man nach den bekannten Eigenschaften der Ellipse die Grundbeziehungen

$$\frac{x_1^2}{a^2} + \frac{y_1^2}{b^2} = 1 = \frac{x_2^2}{a^2} + \frac{y_2^2}{b^2} \qquad \frac{y_1'}{x_1'} = Tg\,\alpha = \frac{y_2'}{x_2'} \qquad 1$$

$$\frac{b^2 . x_1}{a^2 . y_1} = Tg\,(\alpha - \varphi) \qquad \frac{b^2 . x_2}{a^2 . y_2} = Tg\,(\alpha + \varphi) \qquad 2$$

und aus diesen folgen ohne Schwierigkeit

$$x_1^2 = \frac{a^4 . Si^2 (\alpha - \varphi)}{a^2 Si^2 (\alpha - \varphi) + b^2 Co^2 (\alpha - \varphi)},\ x_2^2 = \frac{a^4 . Si^2 (\alpha + \varphi)}{a^2 Si^2 (\alpha + \varphi) + b^2\, Co\, (\alpha + \varphi)}$$

$$y_1^2 = \frac{b^4 . Co^2 (\alpha - \varphi)}{a^2 Si^2 (\alpha - \varphi) + b^2 Co^2 (\alpha - \varphi)},\ y_2^2 = \frac{b^4 . Co^2 (\alpha + \varphi)}{a^2 Si^2 (\alpha + \varphi) + b^2 Co^2 (\alpha + \varphi)} \qquad 3$$

während sich aus der Figur die Beziehungen

$$\begin{aligned} u &= x_1' + x_1 . Co\,\varphi + y_1 . Si\,\varphi, & t &= \quad y_1' + x_1 . Si\,\varphi - y_1 . Co\,\varphi \\ &= x_2' + x_2 . Co\,\varphi - y_2 . Si\,\varphi & &= -y_2' + x_2 . Si\,\varphi + y_2\, Co\,\varphi \end{aligned} \qquad 4$$

ablesen lassen. Aus Letztern folgen aber mit Hülfe von 1″ und 3, wenn man schliesslich die Excentricität durch $b^2 = a^2(1 - e^2)$ einführt,

$$u . Si\,\alpha - t . Co\,\alpha = x_1 . Si\,(\alpha - \varphi) + y_1 . Co\,(\alpha - \varphi) = a\sqrt{1 - e^2 . Co^2\,(\alpha - \varphi)}$$

$$u . Si\,\alpha + t . Co\,\alpha = x_2 . Si\,(\alpha + \varphi) + y_2 . Co\,(\alpha + \varphi) = a\sqrt{1 - e^2 . Co^2\,(\alpha + \varphi)}$$

und somit

$$\begin{aligned} u &= \frac{a}{2 . Si\,\alpha} \cdot \left[\sqrt{1 - e^2 . Co^2\,(\alpha + \varphi)} + \sqrt{1 - e^2 . Co^2\,(\alpha - \varphi)}\right] \\ t &= \frac{a}{2 . Co\,\alpha} \cdot \left[\sqrt{1 - e^2 . Co^2\,(\alpha + \varphi)} - \sqrt{1 - e^2 . Co^2\,(\alpha - \varphi)}\right] \end{aligned} \qquad 5$$

Ferner folgen mit Hülfe der 3, unter Anwendung des von mir für nahegleich eingeführten Zeichens $\risingdotseq$,

$$\begin{aligned} r_1^2 = x_1^2 + y_1^2 &= \frac{a^4 . Si^2\,(\alpha - \varphi) + b^4 . Co^2\,(\alpha - \varphi)}{a^2 . Si^2\,(\alpha - \varphi) + b^2 . Co^2\,(\alpha - \varphi)} = \\ &= a^2 \frac{1 - 2\,e^2\,Co^2\,(\alpha - \varphi) + e^4\,Co^2\,(\alpha - \varphi)}{1 - e^2\,Co^2\,(\alpha - \varphi)} \\ &\risingdotseq a^2 . [1 - e^2\,Co^2\,(\alpha - \varphi)] \\ r_2^2 = x_2^2 + y_2^2 &= \frac{a^4 . Si^2\,(\alpha + \varphi) + b^4\,Co^2\,(\alpha + \varphi)}{a^2 . Si^2\,(\alpha + \varphi) + b^2\,Co^2\,(\alpha + \varphi)} = \\ &= a^2 \frac{1 - 2\,e^2\,Co^2\,(\alpha + \varphi) + e^4\,Co^2\,(\alpha + \varphi)}{1 - e^2\,Co^2\,(\alpha + \varphi)} \\ &\risingdotseq a^2 [1 - e^2\,Co^2\,(\alpha + \varphi)] \end{aligned} \qquad 6$$

Man kann also mit grosser Annäherung die 5 durch

$$u = \frac{1}{2 . Si\,\alpha}(r_2 + r_1) \qquad t = \frac{1}{2 . Co\,\alpha}(r_2 - r_1) \qquad 7$$

ersetzen, aus welchen die speciellen Formeln von Bessel, abgesehen von der etwas andern Bezeichnung, für $\alpha = 45^\circ$ oder $Si\,\alpha = 1 : \sqrt{2} = Co\,\alpha$ unmittelbar hervorgehen. — Mit Hülfe des binomischen Lehrsatzes erhält man aber

aus den 5 bei Vernachlässigung der vierten und höhern Potenzen von e, und bei Berücksichtigung, dass die Gleichheiten

$$\begin{aligned} Co^2(\alpha+\varphi) + Co^2(\alpha-\varphi) &= 2\,[Si^2\alpha + Co^2\varphi . Co\,2\,\alpha] \\ Co^2(\alpha+\varphi) - Co^2(\alpha-\varphi) &= -\,Si\,2\,\varphi . Si\,2\,\alpha \end{aligned} \qquad 8$$

bestehen,

$$u = \frac{a}{4.Si\alpha}\left[4 - e^2(Co^2(\alpha+\varphi) + Co^2(\alpha-\varphi))\right] = \frac{a}{2.Si\alpha}\left[2 - e^2(Si^2\alpha + Co^2\varphi . Co2\alpha)\right]$$

$$t = \frac{a e^2}{4.Co\alpha}\left[Co^2(\alpha-\varphi) - Co^2(\alpha+\varphi)\right] = \frac{a e^2}{2} \cdot Si\,2\,\varphi . Si\,\alpha \qquad 9$$

oder

$$Co^2\varphi = P - Q.u \quad \text{und} \quad R.t^2 = Co^2\varphi - Co^4\varphi \qquad 10$$

wo

$$P = \frac{2 - e^2 . Si^2\alpha}{e^2 . Co\,2\,\alpha} \qquad Q = \frac{2.Si\,\alpha}{a.e^2.Co\,2\,\alpha} \qquad R = \frac{1}{a^2.e^4.Si^2\alpha} \qquad 11$$

Hieraus ergibt sich nun durch Elimination von $Co^2\varphi$ die Gleichung zweiten Grades

$$R.t^2 + Q^2.u^2 + Q(1 - 2\,P).u + P(P-1) = 0 \qquad 12$$

und man erhält somit durch Vergleichung mit der allgemeinen Gleichung zweiten Grades zwischen zwei Variabeln

$$a.t^2 + b.t.u + c.u^2 + d.t + e.u + f = 0$$

und Benutzung der in meinem Handbuche (I 184—86) gegebenen Beziehungen successive

$$a = R \quad b = 0 \quad c = Q^2 \quad d = 0 \quad e = Q(1 - 2\,P) \quad f = P(P-1)$$
$$g = b^2 - 4\,a\,c = -\,4\,R.Q^2 \quad h = b.d.e - a\,e^2 - c.d^2 = {}^1\!/\!_4 . g.(1 - 2\,P)^2$$
$$k = a - c \qquad a + c + k = 2\,R \qquad a + c - k = 2\,Q^2$$

$$A = \frac{2\,a\,e - b\,d}{g} = \frac{2\,P - 1}{2\,Q} = a \cdot \frac{4 - e^2}{4.\,Si\,\alpha} \quad B = \frac{2\,c\,d - b\,e}{g} = 0 \qquad 13$$

$$\mathfrak{a}^2 = \frac{2\,(h - f\,g)}{g\,(a + c - k)} = \frac{1}{4\,Q^2} \quad \text{oder} \quad \mathfrak{a} = \frac{1}{2\,Q} = \frac{a.e^2.Co\,2\,\alpha}{4.Si\,\alpha} \qquad 14$$

$$\mathfrak{b}^2 = \frac{2\,(h - f\,g)}{g\,(a + c + k)} = \frac{1}{4\,R} \quad \text{oder} \quad \mathfrak{b} = \frac{1}{2\sqrt{R}} = \frac{a.c^2\,Si\,\alpha}{2} \qquad 15$$

$$Si\,2\,\psi = -\,\frac{b}{k} = 0 \qquad Co\,2\,\psi = \frac{a - c}{k} = 1 \qquad \psi = 0 \qquad 16$$

Es beschreibt also der Mittelpunkt einer sich in einem Winkel drehenden Ellipse ebenfalls eine Ellipse, und zwar fällt deren grosse Axe 2 $\mathfrak{a}$ in die Bisectrix des Winkels, während ihr Mittelpunkt vom Scheitel den Abstand A besitzt. Im übrigen hängt die Beschaffenheit der beschriebenen Ellipse wesentlich von α ab, wie aus den 13—15 entnommenen Beziehungen

$$\mathfrak{a} : \mathfrak{b} = Co\, 2\alpha : 2\, Si^2\alpha = (Ct^2\alpha - 1) : 2$$

$$A + \mathfrak{a} = a \cdot \frac{2 - e^2\, Si^2\alpha}{2\, Si\,\alpha} \qquad A - \mathfrak{a} = a \cdot \frac{2 - e^2\, Co^2\alpha}{2 . Si\,\alpha} \qquad 17$$

leicht hervorgeht: Für kleine α ergibt sich eine längs der Bisectrix gestreckte längliche Ellipse, — für $\alpha = 30^\circ$ ein Kreis, — für $\alpha > 30^\circ$ eine Ellipse, deren in der Bisectrix liegende Hauptaxe nunmehr zur kleinen Axe geworden ist, — für $\alpha = 45^\circ$ ganz verschwindet, — und endlich für $\alpha > 45^\circ$ in entgegengesetztem Sinne wieder zunimmt, jedoch nie mehr die Hälfte der andern Axe erreicht. Ferner geht die Art, wie diese Ellipse beschrieben wird, aus den 9 und 17 ebenfalls leicht hervor, indem sich nach diesen Beziehungen die correspondirenden Werthe

$$\begin{array}{llll}
\varphi = \;\;0^\circ, & u = \tfrac{1}{2}a . Cs\,\alpha . (2 - e^2\, Co^2\alpha) = A - \mathfrak{a}, & t = 0 & \\
\;\;\, = 45^\circ & \;\;\, = \tfrac{1}{4}a . Cs\,\alpha . (4 - c^2) = A & \;\, = \tfrac{1}{2}a e^2 . Si\,\alpha = \mathfrak{b} & \\
\;\;\, = 90^\circ & \;\;\, = \tfrac{1}{2}a . Cs\,\alpha . (2 - e^2 Si^2\alpha) = A + \mathfrak{a} & \;\, = 0 & 18 \\
\;\;\, = 135^\circ & \;\;\, = \tfrac{1}{4}a . Cs\,\alpha . (4 - e^2) = A & \;\, = -\tfrac{1}{2}a e^2 . Si\,\alpha = -\mathfrak{b} & \\
\;\;\, = 180^\circ & \;\;\, = \tfrac{1}{2}a . Cs\,\alpha . (2 - e^2\, Co^2\alpha) = A - \mathfrak{a} & \;\, = 0 &
\end{array}$$

ergeben, so dass bei einer halben Umdrehung der gegebenen Ellipse ihr Mittelpunkt die kleine Ellipse vollständig, folglich bei einer vollen Umdrehung dieselbe zweimal in leicht zu übersehender Weise durchläuft. Die sich für $\alpha > 45^\circ$ ergebenden negativen Werthe von $\mathfrak{a}$ sind so zu verstehen, dass sich in diesen Fällen die

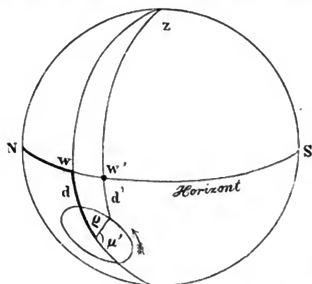
Scheitel der grossen Axe und damit $A - \mathfrak{a}$ und $A + \mathfrak{a}$ vertauschen. — In Vergleichung mit den von Bessel aufgestellten Sätzen ergibt sich dann allerdings, dass dieselben nicht in allen Theilen richtig sind, — dass der von ihm für $\alpha = 45°$ als Kreisbogen aus dem Scheitel declarirte Weg durch eine auf eine Gerade reducirte Ellipse zu ersetzen, — die von ihm als Radius bezeichnete Grösse $a\sqrt{2 - e^2} \fallingdotseq a\,.\,(4 - e^2) : 2^{3/2}$ nichts anderes als der aus 13 für $\alpha = 45°$ hervorgehende Werth von A, — und die von ihm als Sehne gegebene Grösse $a\sqrt{2}\,(1 - \sqrt{1 - e^2}) \fallingdotseq a\,.\,e^2 : 2^{1/2}$ ebenso nichts anderes als der aus 15 für $\alpha = 45°$ hervorgehende Werth von $2\,\mathfrak{b}$ ist; die von Bessel ausgesprochenen praktischen Ergebnisse bleiben nichts destoweniger unverändert bestehen. — Entsprechen sich endlich $\varphi = 0$, u_0 und t_0, so folgen aus 9 und 18 die Formeln

$$u - u_0 = \frac{a.e^2\,Co\,2\,\alpha}{2\,Si\,\alpha} \cdot Si^2\,\varphi, \quad t - t_0 = \frac{a.e^2.Si\,\alpha}{2} \cdot Si\,2\,\varphi \qquad 19$$

welche mit den in meinem Handbuche (II 21) zur Anwendung gebrachten Formeln vollständig übereinstimmen, da $1 - Co\,2\,\varphi = 2\,Si^2\,\varphi$ ist. — Ich glaube hiemit die Vorlage vollständig erledigt und damit sowohl eine der Arbeiten unsers grossen Meisters berichtigt, als eine meines Wissens in der analytischen Geometrie noch immer bestehende kleine Lücke ausgefüllt zu haben.

Bekanntlich glaubte der für die Wissenschaft leider viel zu früh verstorbene Ernest Quetelet in seinen »Recherches sur les mouvements de l'aiguille aimantée à Bruxelles (Bulletin de l'académie royale de Belgique 1878)«, die in Brüssel 1828—76 erhaltenen Werthe für Declination und Inclination durch die Annahme erklären zu können, es drehe sich die magnetische Richtung um

einen in 9° 43′ *W.* und 71° 3′ Depression liegenden Punkt, und zwar so, dass sie mit dieser centralen Richtung einen Winkel von ungefähr 5° bilde, und im entgegengesetzten Sinne zur täglichen Bewegung der Erde in 512[a] eine vollständige Umdrehung oder in einem Jahre eine Drehung von 42′,2 mache. — Ich sah mich nun schon vor einigen Jahren veranlasst, die von Quetelet erhaltenen Resultate auch an einer andern und einen möglichst langen Zeitraum umfassenden Reihe zu prüfen, und halte die daraus hervorgegangenen Ergebnisse für interessant genug um sie hier, unter Beigabe des Details meiner Rechnungen,



vorzulegen: Bezeichnen w und d westliches Azimut und Depression des magnetischen Drehpunktes, w' und d' aber die der Lage der Nadel zur Zeit T' entsprechenden Werthe, T die Zeit zu welcher die magnetische Richtung das Azimut w und zugleich die Maximal-Depression $d + \varrho$ besass, wo ϱ der Radius des Drehungskreises ist, endlich α die jährliche Drehung, so dass

$$\mu' = (T' - T) . \alpha \qquad 1$$

ist, so hat man nach den Formeln der sphärischen Trigonometrie

$$Si\, d' = Co\, \varrho . Si\, d + Si\, \varrho . Co\, d . Co\, \mu' \qquad 2$$

$$Si\,(w' - w) . Co\, d' = Si\, \varrho . Si\, \mu' \qquad 3$$

folglich auch, wenn $d\,T$, $d\,\alpha$, $d\,\varrho$, $d\,w$ und $d\,d$ die Fehler in den gemachten Annahmen, dagegen $d\,\mu'$, $d\,d'$ und $d\,w'$ die auf μ', d' und w' übergehenden Fehler sind,

$$d\mu' = (T' - T).d\alpha - \alpha.dT \qquad 4$$

$$A.dd' = B.dd - C.d\varrho - D.d\alpha + E.dT \qquad 5$$

$$F.dw' - G.dd' = F.dw + H.d\varrho + J.d\alpha - K.dT \qquad 6$$

wo

$$A = Co\,d' \qquad B = Co\varrho.Co\,d - Si\varrho.Si\,d.Co\,\mu'$$

$$C = Si\varrho.Si\,d - Co\varrho.Co\,d.Co\,\mu' \qquad D = Si\varrho.Co\,d.Si\,\mu'(T' - T)$$

$$E = Si\,\varphi.Co\,d.Si\,\mu'.\alpha \qquad F = Co\,(w' - w).Co\,d' \qquad 7$$

$$G = Si\,(w' - w)\,Si\,d' \qquad H = Co\varrho.Si\,\mu'$$

$$J = Si\varrho.Co\,\mu'.(T' - T) \qquad K = Si\varrho.Co\,\mu'.\alpha$$

Macht man somit für T, w, α, d, ϱ die einer vorliegenden Beobachtungsreihe möglichst entsprechend scheinenden Annahmen, — berechnet sodann nach 1, 2, 3, 7 für alle Werthe von T' die entsprechenden Werthe von μ', w', d' und den Hülfsgrössen A bis K, — und ersetzt endlich dw' und dd' durch die Differenzen zwischen den beobachteten und berechneten Werthen von w' und d', so erhält man nach 5 und 6 eine mit der doppelten Anzahl der Beobachtungen übereinkommende Reihe von Bedingungsgleichungen, aus welchen die Normalgleichungen für dw, $d\varrho$, $d\alpha$, dT, und damit diese Correctionen selbst gefunden werden können. Rechnet man sodann schliesslich unter Anwendung dieser letztern Werthe rückwärts nach 5 und 6 die dw' und dd' aus, so wird sich zeigen, ob die sich ergebenden Differenzen klein genug sind, um sie durch Beobachtungsfehler erklären zu können, und man wird so ein Criterium für die Anwendbarkeit und Zulässigkeit der Quetelet'schen Hypothese erhalten. — Das soeben beschriebene Verfahren wandte ich nun auf die in Tab. I zusammengestellten, fast drei Jahrhunderte umfassenden Zahlenreihen an, welche ich den Beobachtungen in London (Greenwich) in der Weise entnahm, dass die w' die in den beigeschriebenen Jahren T'

Tab. I.

T'	Beobachtete Werthe				
	d'	$\Delta d'$	w'	$\Delta w'$	$\Delta w''$
1580	72° 2′	0°,00	— 11°15′	0°,00	0°,00
1622	72 37	0 ,58	— 6 0	5 ,25	1 ,62
1657	73 14	1 ,20	0 0	11 ,25	3 ,46
1692	73 51	1 ,82	6 0	17 ,25	5 ,31
1723	74 42	2 ,67	14 17	25 ,53	7 ,86
1748	73 40	1 ,63	17 40	28 ,92	8 ,91
1787	71 53	— 0 ,15	23 19	34 ,57	10 ,65
1802	71 4	— 0 ,97	24 6	35 ,15	10 ,89
1818	70 13	— 1 ,82	24 38	35 ,88	11 ,04
1850	68 48	— 3 ,23	22 29	33 ,73	10 ,39
1876	67 41	— 4 ,35	19 8	30 ,38	9 ,36

wirklich durch Beobachtung erhaltenen westlichen Declinationen bezeichnen, — die d' die je aus der Zeit nach möglichst benachbarten Bestimmungen für dieselben Epochen abgeleiteten Inclinationen oder Depressionen sind, — die $\Delta d'$ und $\Delta w'$ die auf Grade reducirten Zunahmen von d' und w' seit der Ausgangsepoche 1580 geben, — und endlich die $\Delta w'' = \Delta w' \,.\, Co\ 72° 2'$ die auf den 1580 entsprechenden Parallel reducirten Werthe der $\Delta w'$ darstellen. — Um möglichst gute erste Annahmen für die T, w, α, d, ϱ zu erhalten, schlug ich folgenden Weg ein: Den Parallel von 1580 als Axe wählend, trug ich die $\Delta w''$ als Abscissen und die $\Delta d'$ als Ordinaten auf, und erhielt so, ausser dem Anfangspunkte, zehn Punkte, welche annähernd die von dem Nordende der Nadel von 1622 bis 1876 successive eingenommenen Lagen darstellen, also die Bewegung der Nadel zu übersehen erlauben. Der durch die Punkte 1657, 1748 und 1850 gelegte Kreis geht nun, mit Ausnahme des Anfangspunktes, auch an allen übrigen Punkten nahe vorbei, und kann daher zur Aufstellung von Annahmen benutzt werden. Man

erhält so die mit den Quetelet'schen auffallend nahe übereinstimmenden Werthe

$$\varrho = 4^\circ{,}20 = 4^\circ\,12' \qquad \varDelta d = -1^\circ{,}80 = -1^\circ 48' \qquad \varDelta w = 6^\circ{,}40 = 6^\circ\,24'$$

$$m = 154^\circ \qquad n = 45^\circ$$

also

$$d = 72^\circ\,2' - 1^\circ\,48' = 70^\circ\,14' \qquad w = 6^\circ{,}40 . Se\,72^\circ\,1' - 11^\circ 15' = 9^\circ\,30'$$

$$\alpha = \frac{154}{1850 - 1657} = 0^\circ{,}80 = 48' \qquad T = 1657 + \frac{45}{0{,}80} = 1713$$

mit deren Hülfe sich die in Tab. II eingetragenen Werthe von $T' - T$, μ, d' und w', sowie durch Vergleichung der zwei Letztern mit den beobachteten Werthen $d\,d'$ und $d\,w'$ ergeben. — Lässt man die Beobachtungen von 1580, welche aus einer Zeit stammen, wo solche Messungen noch gar zu unzuverlässig waren, und deren grosse Abweichungen daher nicht als massgebend zu betrachten sind, weg, so erhält man aus den 10 übrigen

Tab. II

$T'-T$	Berechnete Werthe				
	μ'	d'	dd'	w'	dw'
— 133	—106°24′	68°40′	202′	— 1°38′	— 577′
— 91	— 72 48	71 2	95	— 2 56	— 184
— 56	— 44 48	72 57	17	— 0 38	38
— 21	— 16 48	74 11	— 20	5 41	19
10	8 0	74 21	21	11 40	157
35	28 0	73 48	— 8	16 35	65
74	59 12	72 1	— 8	21 16	123
89	71 12	71 9	— 5	21 53	133
105	84 0	70 13	0	21 56	162
137	109 36	68 27	21	20 20	129
163	130 24	67 16	25	17 48	80

die Mittelwerthe

$$d\,d' = \pm 34' \qquad d\,w' = \pm 121'$$

während nach Tab. I die einzelnen beobachteten Werthe d' und w' von ihren Mittelwerthen $d' = 71°\,46'$ und $w' = 14°\,31'$ doch immerhin durchschnittlich um

$$\pm 138' \qquad \pm 654'$$

abweichen. Es spricht diess offenbar entschieden zu Gunsten der dem Verfahren zu Grunde liegenden Anschauung, und rechtfertigt den Versuch mit Hülfe der 5—7 die angenommenen Werthe zu corrigiren. Da jedoch von den 20 sich (bei Ausschluss von 1580) nach 5 und 6 ergebenden Bedingungsgleichungen die letztern 10 relativ sehr grosse Coefficienten erhielten, und namentlich durch sie der doch immerhin auf einer etwas unsichern Annahme beruhende Werth von w einen überwiegenden Einfluss gewonnen hätte, so zog ich schliesslich vor zur Bestimmung von $d\,T$, $d\,\alpha$, $d\,\varrho$ und $d\,d$ nur die erstern 10 zu benutzen, sodann die erhaltenen Werthe in die letztern 10 einzuführen, und diese ausschliesslich zur Bestimmung von $d\,w$ zu benutzen. Ich erhielt so successive

Tab. III

$T'-T$	Berechnete Werthe				
	μ'	d'	dd'	w'	dw'
(— 123)	(— 88° 9')	(70° 2')	(—120')	(— 1°55')	(— 560')
— 81	— 58 3	72 8	29	— 1 17	— 283
— 46	— 32 58	73 35	— 21	2 11	— 131
— 11	— 7 53	74 19	— 28	7 58	— 118
20	14 20	74 13	29	13 46	31
45	32 15	73 36	4	17 44	— 4
84	60 55	71 56	— 3	21 34	105
99	70 57	71 15	— 11	22 4	122
115	82 25	70 27	— 14	22 11	147
147	105 21	68 53	— 5	20 59	90
173	123 59	67 46	— 5	18 59	9

$$dT = -10^{a},291 \qquad d\alpha = -5',304 \qquad d\varrho = -8',223$$
$$dd' = 3',339 \qquad dw = 32',398$$

folglich die neuen Annahmen

$$T = 1703 \qquad \alpha = 43' \qquad \varrho = 4°4' \qquad d = 70°17' \qquad w = 10°2'$$

und konnte mit deren Hülfe Tab. II durch Tab. III ersetzen, aus der sich nunmehr, je nach dem bloss 1580 oder auch noch 1622 ausgeschlossen wird, die Mittelwerthe

$$dd' = \pm 18' \text{ oder } \pm 9' \qquad dw' = \pm 130' \text{ oder } \pm 99'$$

ergeben, so dass die Verbesserung der Annahmen entschieden gut gewirkt hat. Mit Benutzung des gefundenen Werthes von α erhält man endlich die Länge des Cyclus

$$t = \frac{360.60}{43} = 502^{a}$$

also bis auf 10 Jahre mit Quetelet übereinstimmend. — Ich schliesse mit der Bemerkung, dass mir nach vorstehenden Ergebnissen die Arbeit von Ernest Quetelet grössere Berücksichtigung zu verdienen scheint,

als ihr bisher meines Wissens zu Theil geworden ist, und füge nur noch anhangsweise bei, dass ein in $181\frac{1}{2}°$ östlich von Greenwich in der südlichen Breite von 32°, also in der Nähe von Neuseeland liegender Punkt in Beziehung auf den Horizont von London nahezu die Coordination *w* und *d* besitzen würde.

Ich lasse nun noch eine kleine Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur folgen:

580) Aus einem Mss. von Joh. Feer.

In dem unter Nr. 331c des Sammlungsverzeichnisses erwähnten Notizbuche von Feer finden sich unter Anderm seine Beobachtungen der Sonnenfinsterniss von 1791 IV 3, die sich namentlich auch auf die Bedeckungszeiten einiger damals vorhandenen Sonnenflecken bezogen (v. Nr. 49). Zur Erläuterung fügt Feer eine ganz artige, leider allerdings nicht orientirte Darstellung des Fleckenstandes bei, aus der man sieht, dass die Sonne damals etwa 6 Gruppen mit 20 Flecken zeigte, wobei unter Letztern etwa 4 ansehnliche Hof-Flecken vorkamen.

581) Zwei amerikanische Reihen von Sonnenflecken-Zählungen.

In der von Freund Gould „Boston 1888 V 17“ ausgegebenen Nr. 172 seines „Astronomical Journal“ finden sich, vielleicht veranlasst durch eine einschlägige Bitte von mir, zwei Reihen von Sonnenflecken-Zählungen, auf welche ich glaube hier wenigstens verweisen zu sollen: Die Erste, welche „Cambridgeport 1888 IV 30“ Edwin F. Sawyer mittheilt, geht von 1872 XII 2—1874 VII 6, und weist 282 Beobachtungstage auf, — die Zweite, welche von William Dawson aus „Spiceland, Indiana, 1888 III 12“ datirt ist, geht von 1884 VIII 1—1886 XII 20, und umfasst 283 Beobachtungstage. Aus den beigefügten Noten geht hervor, dass Herr Sawyer zu seinen Zählungen ein $2\frac{1}{2}$-zölliges Fernrohr von Bardou mit Vergrösserung 60 benutzte, auch sorgfältige Zeichnungen der Sonnenoberfläche anfertigte, — dass Herr Dawson für die Zählungen einen $4\frac{1}{2}$zölligen Refractor von A. Clark & Sons mit Vergrösserung 100 an-

wandte, — und dass Letzterer, wenn auch mit Unterbrechungen, schon früher die Sonne in Beziehung auf ihre Flecken beobachtete, so z. B. im Maximum 1870 VIII 27 bei Vergrösserung 200 auf der Sonne 14 Gruppen mit 950 Flecken zählte. — Da sowohl für den Zeitraum 1872—74, als für den Zeitraum 1884—86, meine Relativzahlen längst mit hinreichender Sicherheit festgestellt sind, so kann es mir nicht beifallen eine Neuberechnung zu unternehmen; dagegen wäre es mir, wie ich schon gegenüber Herrn Gould erklärt habe, ausserordentlich erwünscht, wenn ich künftig, wie früher, zu meinen Bestimmungen auch eine amerikanische Reihe beiziehen könnte, respective mir eine solche rechtzeitig zur Verfügung gestellt würde.

582) Meteorologische Zeitschrift. — Jahrgang 1887 (Forts. zu 554).

Herr Dr. Wilsing in Potsdam gibt folgende Zählungen, welche auf den im Astro-physikalischen Observatorium erhaltenen Sonnenphotographien gemacht worden sind:

1887			1887			1887			1887			1887		
I	4	1.1	IV	6	0.0	VI	1	0.0	VII	3	2.3	VIII	16	2.2
-	5	1.1	-	13	0.0	-	2	1.5	-	4	2.3	-	22	0.0
-	26	1.2	-	15	0.0	-	6	1.1	-	5	3.10	-	30	0.0
-	27	1.4	-	16	0.0	-	7	1.2	-	6	4.8	-	31	0.0
II	7	0.0	-	17	0.0	-	8	1.3	-	12	2.3	IX	3	2.4
-	9	0.0	-	21	1.1	-	9	1.2	-	13	2.3	-	4	1.4
-	10	0.0	-	22	1.1	-	14	1.1	-	14	2.3	-	5	0.0
-	13	0.0	-	26	0.0	-	15	1.1	-	17	1.2	-	8	2.3
-	15	0.0	-	27	1.3	-	16	1.1	-	19	0.0	-	13	0.0
-	17	0.0	-	28	1.2	-	17	2.5	-	20	0.0	-	14	0.0
-	19	3.5	V	1	0.0	-	18	1.7	-	22	0.0	-	15	1.3
-	27	1.2	-	6	2.3	-	19	1.3	-	23	1.2	-	16	1.2
-	28	1.7	-	9	2.3	-	20	2.8	-	24	0.0	-	17	1.8
III	1	1.3	-	11	1.1	-	22	0.0	-	26	1.11	-	20	1.8
-	5	0.0	-	14	1.1	-	24	0.0	-	28	1.5	-	21	1.3
-	9	0.0	-	15	0.0	-	25	0.0	-	29	1.6	-	25	0.0
-	21	2.2	-	16	1.9	-	27	1.2	-	30	1.3	-	27	0.0
-	22	3.5	-	20	1.8	-	29	1.3	VIII	1	1.9			
-	23	0.0	-	25	0.0	VII	1	1.4	-	6	1.6			
IV	2	0.0	-	31	0.0	-	2	1.1	-	9	2.5			

Mit September 1887 wurde diese Publication aus mir unbekannten Gründen abgebrochen; da sie aber in Mittheilung 71 für

die Berechnung des ersten Semesters benutzt wurde, so glaubte ich das Gegebene trotz seiner Unvollständigkeit dennoch in meine Sonnenfleckenliteratur aufnehmen zu sollen. — Seither ist nun allerdings (aber erst im Decemberhefte des Jahrganges 1888) noch folgende kleine Ergänzung hinzugekommen:

1887		
X	3	2.4
-	10	0.0
-	21	1.3
-	23	1.4
-	26	1.2
XI	15	0.0

welche ich zur Vervollständigung ebenfalls beifüge, obschon ich, da die Berechnung des Jahrganges 1887 von mir schon längst abgeshlossen und publicirt ist, davon keinen Gebrauch mehr machen kann. — Ich kann übrigens nicht umhin beizufügen, dass es mir auffallend ist, wie die „Meteorologische Zeitschrift" solche höchst lückenhafte und verspätete Einsendungen aufnehmen, und dagegen meine viel vollständigern Tafeln fortwährend ignoriren kann, obschon der Eine der Herren Redactoren dieselben regelmässig erhält, und wie mir scheinen will, wegen der gleichzeitigen Berücksichtigung der magnetischen Declinations-Variatienen in Wien ein gedoppeltes Interesse an denselben nehmen sollte.

583) Süd-Afrika im Jahre 1858. Eine geographische Skizze der neu erforschten Regionen des Innern. Vornämlich nach Dr. D. Livingstone von E. Behm. (Petermann's geograph. Mitth. 1858 pag. 177—226).

Wie mich Herr Prof. Fritz schon vor einigen Jahren aufmerksam machte, findet sich auf pag. 200 obiger Abhandlung die bemerkenswerthe Stelle: „Interessant ist auch die Bemerkung Livingstone's, dass in jener Zone in gewissen Perioden eine mehr als gewöhnliche Regenmenge fällt. Im Jahre 1852, als er zum vierten Male durch und längs des Randes der Kalahiri nach dem Norden ging, war eine solche grössere Regenmenge gefallen, was sich dreimal nach einander in Zwischenräumen von 11 bis 12 Jahren ereignet haben soll. Uebereinstimmend damit berichtet ein Rheinischer Missionär, der Knisip habe in den Jahren 1848 und 1849 während der Regenzeit das Meer erreicht, seit 11 Jahren zum ersten Male." Wenn auch aus solchen vereinzelten Angaben keinerlei sichere Schlüsse gezogen werden können, so hat man von ihnen doch wenigstens Notiz zu nehmen, da sie in Verbindung mit Andern möglicher Weise eine gewisse Wichtigkeit erhalten dürften.

Zum Schlusse füge ich noch eine kleine Fortsetzung des Sammlungs-Verzeichnisses bei:

331) Notizbuch von Joh. Feer. — Geschenkt von Jak. Escher-Escher sel.

Ein Octavband, auf dessen erster Seite man liest: „Rechenbuch für Johannes Feer von Zürich. Vom März 1770. — Wer sein Feld bauet, der wird Speise genug haben; wer aber verdorbenen Leuten nachjaget, dem wird genug Mangel. Prov. XXVIII 19.“ — Da Joh. Feer (v. Biogr. I) am 3. Januar 1763 geboren wurde, so war er also wenig mehr als 7 Jahre alt als er in ganz guter Schrift diesen Titel schrieb und ein regelrechtes Verzeichniss seiner Einnahmen und Ausgaben zu führen begann, das dann allerdings nur vom 16. März bis zum 1. Mai fortläuft, — mit einem Cassen-Bestand von 1 Gulden, 13 Schilling und 6 Heller beginnt, — ausser einigen kleinen Geschenken, unter den Einnahmen mehrmals 1 bis 2 Schillinge als „Lohn von der Grossmama“ aufführt, — und als einzige Ausgaben 22 Schillinge „für dieses Rechenbuch“ und 1 Schilling für eine „Abendürten“ angibt. — Nachher folgt noch ein Verzeichniss der Einnahmen und Ausgaben von 1781—83, aus dem ich an einer andern Stelle einige, die damaligen Geldverhältnisse charakterisirende Auszüge gegeben habe, — den grossen Rest des Bandes aber füllen allerlei astronomische und meteorologische Beobachtungen und Aufzeichnungen aus, welche Feer in den Jahren 1786—1802 machte, von welchen ich ebenfalls bereits Einiges, das noch jetzt Werth hat oder ein historisches Interesse darbietet, an anderer Stelle mittheilte. Vergl. Nr. 580 der Sonnenfleckenliteratur und die in das erste Heft des Jahrganges 1888 der Vierteljahrsschrift aufgenommene Notiz.

332) Astrolabium Meyer-Schweinfurter. — Geschenkt von Prof. Wolf.

Dieses schon in Notiz 171 beiläufig besprochene und daselbst (v. Verzeichniss Nr. 4) irriger Weise der Sammlung zugetheilte, erst lange nachher von mir an dieselbe abgegebene Astrolabium, besitzt einen nicht unbedeutenden historischen Werth, da man auf demselben „M. Jak. Meyer. Bas. G. — Peter

Schweinfurter fabricavit" liest, also bestimmt weiss, dass es nach Angaben des (v. Not. 170) von 1614—1678 lebenden Basler Ingenieurs Jakob Meyer, also um die Mitte des 17. Jahrhunderts verfertigt wurde, — somit zu einer Zeit, aus welcher überhaupt nur wenige, und namentlich gar wenige Instrumente mit etwas sicherer Zeitangabe auf uns gekommen sind, — auch dadurch den Namen des, zwar muthmasslich (v. Not. 171) nur vorübergehend in Basel niedergelassenen, aber jedenfalls für seine Zeit ganz tüchtigen Mechaniker Peter Schweinfurter kennen lernt. Es besteht aus einem direct in Grade und mittelst Transversalen in Sechstelsgrade getheilten, messingenen Halbkreise von circa 15 Cm. Durchmesser, und konnte offenbar mittelst einer sog. Nuss an einem Stative befestigt werden. Der Nulllinie entsprechen zwei feste Diopter mit Spalten, und um das Centrum dreht sich mittelst einer netten Führung ein nach aussen bis auf einen vollen Durchmesser verlängerter Radius, der ebenfalls zwei solche Diopter trägt. Auf der Rückseite, welche auch noch verschiedene Theilungen zeigt, unter welchen ich aber bis jetzt nur Eine, als auf die regelmässigen Vielecke bezüglich, entziffern konnte, ist ein kleiner Höhenquadrant mit Senkel so angebracht, dass man, sowohl durch Anlegen als durch Visiren, Neigungen oder Höhenwinkel bis auf 45° theils an einer Kreistheilung, theils an einer dem Quadratum geometricum entsprechenden Gradtheilung ablesen kann. Das Ganze ist sorgfältig gearbeitet und auch gut erhalten.

333) Astrolabium von Butterfield in Paris. — Geschenkt durch Herrn Dr. H. v. Wyss in Zürich.

Dasselbe stimmt wesentlich mit dem unter Nr. 3 beschriebenen Astrolabium desselben Mechanikers überein, — nur ist es besser conservirt, und scheint auch eher etwas neuern Datums zu sein. Der Radius hält circa 83 mm, ist also bedeutend geringer; die ganz saubere Theilung gibt Halbgrade, und lässt bequem Viertelgrade abschätzen; von dem bei Nr. 3 angewandten Hülfsmittel der Transversalen ist Umgang genommen. — Ich füge bei, dass Butterfield muthmasslich etwas vor der Mitte des 17. Jahrhunderts in England geboren wurde, sich in jungen Jahren in Paris etablirt zu haben scheint, durch seine

hübschen Arbeiten sich grossen Ruf verschaffte, von Louis XIV. den Titel eines „Ingénieur du Roi“ erhielt, und 1724 zu Paris starb. Die Erstellung der beiden Astrolabien dürfte also auf das Ende des 17. oder den Anfang des 18. Jahrhunderts fallen.

334) Hemisphärische Sonnenuhr von H. Schmeisser in Berlin. — Angekauft.

Dieser 1861 patentirte Apparat wurde zur Zeit von dem Verfasser wie folgt beschrieben: „Die hemisphärische Sonnenuhr stellt in einer halben Hohlkugel das Himmelsgewölbe in einem Bilde dar, auf dem man den täglichen (scheinbaren) Lauf der Sonne das ganze Jahr hindurch verfolgen kann. Wenn die Sonnenuhr richtig aufgestellt ist, so verfolgt der Schatten des im Centrum liegenden Kreuzpunktes der übergespannten Fäden stets genau denselben Weg auf der inneren Kugelfläche, den die Sonne am Himmel zurücklegt. Jeder der zahlreichen Parallelkreise bezeichnet den Weg der Sonne vom Aufgang bis zum Untergang an zwei bestimmten, correspondirenden Tagen des Jahres, die auf den Linien genau bezeichnet sind; die zwischen zwei Linien liegenden Tage lassen sich durch das Augenmaass leicht bestimmen. — Die alle diese Parallelkreise rechtwinklig schneidenden Kreise geben die dabei bezeichneten Tagesstunden an (von Morgens 4 bis Abends 8 Uhr); zwischen jedem derselben befinden sich wieder drei kürzere Kreisbögen, welche die Viertelstunden bezeichnen und die zwischen Letzteren befindlichen Punkte bezeichnen Zeitabschnitte von fünf zu fünf Minuten. Diese Punkte dienen zugleich dazu, die einzelnen Parallelkreise von der Mitte bis zum Rande leichter verfolgen zu können. — Der die ganze Halbkugel in zwei gleiche Hälften theilende, mit 12 bezeichnete Kreisbogen, der Meridian, ist in der Mitte mit einer Gradeintheilung versehen, die zur richtigen Aufstellung nöthig ist. Ausserdem ist eine Tabelle innen angebracht, die anzeigt, wieviel Minuten eine richtig gehende Pendel- oder Taschenuhr mehr (+) oder weniger (—) zeigen muss, als die Sonnenuhr (also eine Zeitgleichungs-Tabelle). Der das ganze System von Parallelkreisen diagonal durchschneidende halbe grösste Kreis stellt die Ekliptik dar; dieselbe hat hier nur ein wissenschaftliches Interesse. — Zur richtigen Auf-

stellung der hemisphärischen Sonnenuhr ist nun zweierlei erforderlich: 1) die Kenntniss der geographischen Breite des Orts der Beobachtung, 2) die Berücksichtigung des Datums der Aufstellung. Man stellt die Sonnenuhr nämlich auf einer möglichst horizontalen Ebene mittelst der unteren drei Schrauben im Sonnenschein so auf, dass das von dem Kreuzpunkte der Fäden herabhängende Pendel genau über demjenigen Grade des Meridians hängt, welcher dem Breitengrade des Beobachtungsortes entspricht; dann aber dreht man das Ganze so lange horizontal herum, bis der Schatten des Fadenkreuzes genau auf denjenigen Parallelkreis fällt, der dem Datum der Beobachtung entspricht, wobei zu berücksichtigen ist, dass die richtige (Vor- oder Nachmittags-) Seite gewählt wird. Die richtige Lage des Pendels ist nach erfolgter Drehung nochmals zu prüfen. — Sobald diese beiden Bedingungen richtig erfüllt sind, zeigt sofort derselbe Schatten-Kreuzpunkt, der noch durch den Schatten des Pendelfadens genauer bestimmt wird, Stunde und Minute genau an (unter Berücksichtigung der in vorerwähnter Tabelle angegebenen Zeitdifferenz); er verfolgt nun stetig den ihm durch die Zeichnung vorgeschriebenen Weg und kann von Sonnenaufgang bis zum Untergang deutlich beobachtet werden. — Der Meridian in der Halbkugel liegt dann zugleich genau in der Richtung des wirklichen Meridians. — Ein Exemplar der hemisphärischen Sonnenuhr kann ohne wesentlichen Nachtheil innerhalb einer Erdzone von zwanzig Breitegraden benutzt werden." — Ich wüsste dieser klaren und ausreichenden Beschreibung kaum etwas wesentliches beizufügen, und bemerke nur noch, dass der besprochene Apparat hübsch ausgeführt ist, wenn auch die beigesetzten Zahlen zum Theil etwas lesbarer sein könnten, was allerdings bei dem nur 13½ cm. betragenden Durchmesser der Halbkugel und den vielen Linien, Punkten und Zahlen einige Schwierigkeit bereiten dürfte.

Astronomische Mittheilungen

von

Dr. Rudolf Wolf.

LXXIII. Beobachtungen der Sonnenflecken im Jahre 1888, sowie Berechnung der Relativzahlen und Variationen dieses Jahres, und Mittheilung einiger betreffender Vergleichungen; Besprechung der neuesten Untersuchungen von Herrn Professor Dr. Spörer über die Wanderung der Fleckenzonen; Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur.

Die Häufigkeit der Sonnenflecken konnte von mir im Jahre 1888 an 285 Tagen mit dem seit Jahren dafür gebrauchten $2^1/_2$ füssigen Pariser-Fernrohr, oder auf Excursionen mit einem annähernd equivalenten Münchner-Fernrohr vollständig beobachtet werden; diese sämmtlichen Beobachtungen sind unter Nr. 584 der Literatur eingetragen und wurden unter Anwendung des frühern Factors 1,50 zur Bildung einer ersten Reihe von Relativzahlen verwendet. Ausser ihnen lagen noch die unter Nr. 585 eingetragenen 239 vollständigen und 5 theilweisen Beobachtungen vor, welche mein Assistent, Herr Alfred Wolfer, an dem Fraunhofer'schen Vierfüsser der Sternwarte bei Vergrösserung 64 erhalten hatte; ihre Vergleichung ergab mir für das

erste Semester aus 112 Vergleichungen den Factor 0,49
zweite » » 113 » » » 0,43

und mit diesen Factoren wurde aus ihnen eine neue Reihe von Relativzahlen berechnet, — sodann aus beiden Reihen eine Mittelreihe gebildet, welche sich in Tab. I ohne

Tägliche Fleckenstände im Jahre 1888. Tab. I.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	11*	9	3	3	0	2	0	3	20	0	0	15
2	12	10*	0	3	0	2	0	5*	11*	0	0	17
3	11*	0	0	0	0	0	0	4*	18	3*	0*	17
4	15	1*	0	8*	0	0	0*	2	16	0	0	17
5	12	0	0	10*	0	0	0	0	21	0	7*	13
6	12*	0*	0	0*	0	0	6	0	20	0	10*	11
7	3	2*	0	0	0	0	6	0	17	0*	9*	6*
8	12*	0*	0	0	0	2	2	4	16	0*	21	6*
9	11	0*	3	0*	0	15	0	4	17*	0*	9	3*
10	19	0	13	0*	0	17	2	0	6	0*	15*	1*
11	24*	6	24	0	2	17	5	0	5	0	19*	0
12	20*	0	39	0	13	17	3	3	13*	3	20*	0
13	16	0	18*	0	19	13	9	4	14*	0	36	0*
14	18	0	18	0	19	22*	16	0	9	0	26	0*
15	15	0*	18	2	23	17	19	0	3	0	16*	4
16	15	0	17	3	25	17	14	0	0	0	14*	21
17	18*	0*	16*	3	22	0	5	0	0	0	11	15
18	18*	7*	16*	3	21	3	2	0	0	0	14	16
19	21*	13	14	3	15	4	0	0	0	0	13	14
20	36	14	3	1*	18	3	0	0	0	0	11	13
21	36	19*	5	3	15*	0	0	0	4	2	16	12
22	15*	27	0	6	13	0	0	0	4	3	6*	2
23	9*	24	18	11	11	0	0	0	12	0	2*	0
24	0	20	12	14	0	3	0	0	11	3	0	2
25	0	17	3	27	0	8	0	0	6*	14	0	0
26	0	12	1*	23*	0	15	0	0	12	14	0	0*
27	0	7	2	19	0	14	2	0	3	12	3	0
28	0	14*	0	6	0	15	2	0	3	4	14	0
29	0	3*	0	5	0*	7	0	17	2	6	16	0
30	0		0	0	0	0	2	19	0	0	14	2*
31	15		0		2*		0*	21		0		0
Mittel	12,7	7,1	7,8	5,1	7,0	7,1	3,1	2,8	8,8	2,1	10,7	6,7

weitere Bezeichnung eingetragen findet. Es blieben so im ersten Semester noch 38, im zweiten Semester noch 33 Tage zum Ausfüllen übrig, und hiefür wurden nun in folgender Weise die Reihen verwendet, welche ich der gefälligen Mittheilung aus Dorchester, Haverford, Jena, Madrid, Moncalieri, O-Gyalla, Palermo, Paris, Potsdam und Rom verdanke[1]), und nach der Zeitfolge ihres Einganges unter Nr. 598, 592, 587, 590, 594, 589, 593, 586, 600 und 597 der Literatur vollständig eingetragen habe. Zuerst wurden für diese zehn Reihen durch Vergleichung mit der Zürcher-Mittelreihe die Reductionsfactoren abgeleitet, und dadurch die in beifolgendem Täfelchen, wo n die Anzahl der Vergleichungen und f das Mittel der sich daraus ergebenden Factoren bezeichnet, enthaltenen Werthe gefunden:

Ort	Erstes Semester		Zweites Semester	
	n	f	n	f
Dorchester	40	1,51	76	0,86
Haverford	—	—	53	0,37
Jena	86	1,08	88	0,82
Madrid	105	0,48	111	0,32
Moncalieri	86	1,12	91	0,66
O-Gyalla	100	0,78	104	0,58
Palermo	138	0,47	140	0,31
Paris	98	0,66	123	0,54
Potsdam	33	1,16	—	—
Rom	119	0,74	128	0,57

[1]) Gegenüber dem Vorjahre fehlt Laibach in Folge veränderter Verhältnisse des Beobachters; dagegen ist durch Eingang von neuen Reihen aus Paris und Amerika das Material in sehr erfreulicher Weise vermehrt worden, und für das erste Semester konnte auch noch die Potsdamer-Reihe benutzt werden.

Unter Anwendung dieser Factoren reducirte ich sodann die 24 Beobachtungen von Dorchester, die 18 B. von Haverford, die 21 B. von Jena, die 50 B. von Madrid, die 34 B. von Moncalieri, die 37 B. von O-Gyalla, die 63 B. von Palermo, die 37 B. von Paris, die 5 B. von Potsdam und die 47 B. von Rom, welche auf die in Zürich fehlenden 71 Tage fielen, und von ihnen

0	1	3	16	12	17	9	10	3	0	Tage ·
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	fach

deckten, — und trug endlich die für die einzelnen Tage sich ergebenden Mittelwerthe unter Beisetzung eines * in Tab. I ein, zugleich je das definitive Monatmittel ziehend und beischreibend. — Es scheint mir nicht ohne Interesse zu sein in Tab. II noch speciell zu zeigen, welchen Einfluss diese successive Vervollständigung der täglichen Relativzahlen auf die Monatmittel hatte: Sie gibt zu diesem Zwecke unter I*r* die mittlern monatlichen Relativzahlen, wie sie sich aus meiner eigenen Beobachtungsreihe ohne irgend welchen Zusatz ergeben hatten, — unter II*r* ihre Beträge nach Beizug der Serie Wolfer, — unter III*r* endlich ihre Beträge, wie sie sich schliesslich (Tab. I) nach Completirung durch die ausländischen Serien definitiv ergaben, — und zeigt natürlich in den Monaten, wo in Zürich wegen schlechter Witterung viele Tage ausfielen, einige erhebliche, jedoch keineswegs störende, und auf das Gesammtresultat wesentlich influirende Differenzen. Sie beweist also zwar einerseits, dass schon meine Serie für sich allein ein ganz gutes Bild von dem Verlaufe der Sonnenthätigkeit gibt, — zeigt aber anderseits auch, dass die nicht unbedeutende Mühe der Vervollständigung keineswegs als überflüssig bezeichnet werden darf. Ueberdiess gibt Tab. II die Anzahl *n* der

Monatliche Fleckenstände im Jahre 1888. Tab. II.

1888	I			II			III		
	m	*n*	*r*	*m*	*n*	*r*	*m*	*n*	*r*
Januar	7	19	13,0	7	20	11,2	7	31	12,7
Februar	8	14	7,0	7	17	8,8	12	29	7,1
März	18	26	6,3	12	27	7,1	12	31	7,8
April	18	22	3,9	8	23	4,8	11	30	5,1
Mai	17	28	7,8	16	28	7,2	18	31	7,0
Juni	18	28	6,5	10	29	6,5	10	30	7,1
Juli	25	28	1,9	14	29	3,3	16	31	3,1
August	27	30	1,9	20	29	2,7	20	31	2,8
September . . .	13	23	7,8	6	25	8,1	6	30	8,8
October	23	26	2,0	17	26	2,3	21	31	2,1
November . . .	7	18	12,9	6	19	10,7	7	30	10,7
December . . .	11	23	9,9	8	23	8,2	11	31	6,7
Jahr	192	285	6,7	131	295	6,7	151	366	6,7

den drei Stufen zu Grunde liegenden Beobachtungstage, — sowie die Anzahl *m* der als fleckenfrei eingetragenen Tage, welche gegenüber dem Vorjahre von 138, 86, 104 auf 192, 131, 151 angestiegen ist.[2]) — Endlich

---

[2]) Von den 151 in Tab. I und in der dritten Abtheilung von Tab. II als fleckenfrei erscheinenden Tagen entbehren 43 der Controle am normalen Vierfüsser, und es ist anzunehmen, dass ein erheblicher Theil derselben durch diese als nicht fleckenfrei erklärt worden wäre. In der That ergibt die Consultation der übrigen Reihen, dass nur 17 derselben überall als fleckenfrei notirt wurden, während über 24 die Meinungen getheilt waren, und zwei

I 24 und III 22

sicher als Fleckentage hätten notirt werden sollen. Da nun unter den mitwirkenden Beobachtungsstationen zwei, nämlich Paris und Rom, so ziemlich den Normalbeobachtungen entsprechen, und diese gerade die Hälfte der 24 in Frage kommenden Tage als fleckenfrei bezeichnen, dagegen die andere Hälfte, nämlich

IV 3; VI 17; VIII 14, 15, 16, 21, 22, 25, 28; IX 17, 20; X 4

für Fleckentage erklären, so ist somit die Anzahl der fleckenfreien

ersieht man aus Tab. II, dass die definitive mittlere Relativzahl des Jahres 1888

$$r = 6,7$$

ist, also sich gegenüber dem Vorjahre noch einmal erheblich vermindert hat. Nichts desto weniger ist muthmasslich das Minimum immer noch nicht erreicht, sondern es wird dasselbe wohl frühestens im Laufe des Jahres 1889 eintreffen. Wiederholen wir nämlich mit dem soeben erhaltenen Resultate die in No. 69 und 71 durchgeführte Rechnung, d. h. stellen wir, mit Hülfe der in Nr. 42 gegebenen Epochentafel und der ebendaselbst abgedruckten und hier beifolgend als Tab. III fortgeführten und abgedruckten Tafel der ausgeglichenen Relativzahlen, den Epochen E der letzten 12 Minima die Zeiten Z gegenüber, wo vor jeder dieser Epochen die Curve der Relativzahlen auf 6,7 gefallen war [3]), so erhalten wir die beistehende Zusammenstellung, wo die dem sog. mittlern Fehler entsprechende Zahl $\pm 0,88$ die mittlere Schwankung der Mittelzahl 0,60, und dagegen $\pm 0,25$ die Unsicherheit dieser

E	Z	E—Z
1755,2	1755,2	0,0
1766,5	1766,5	0,0
1775,5	1775,5	0,0
1784,7	1784,7	0,0
1798,3	1797,4	0,9
1810,6	1807,9	2,7
1823,3	1821,4	1,9
1833,9	1833,8	0,1
1843,5	1843,5	0,0
1856,0	1855,5	0,5
1867,2	1867,0	0,2
1878,9	1878,0	0,9
	Mittel	0,60 $\pm 0,88$ $\pm 0,25$

Tage strenge genommen von 151 auf 137 zu reduciren. Immerhin bleibt aber somit das Factum bestehen, dass die Anzahl der fleckenfreien Tage von 1887, wo sie schliesslich auf 98 festgesetzt wurde, auf 1888 mindestens um 39, also sehr bedeutend zugenommen hat.

[3]) In den 5 Fällen, wo die Curve auch zur Zeit des Minimums nicht bis auf 6,7 fiel, wurde Z = E gesetzt.

Ausgeglichene Relativzahlen (Forts.) Tab. III.

Jahr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Mittel
1876	—	—	—	—	—	—	11,7	11,9	10,8	10,6	11,8	13,0	11,7
77	13,1	12,6	12,7	12,7	12,6	12,5	11,4	10,4	10,1	9,8	8,0	7,1	11,1
78	6,5	6,0	5,3	4,6	4,0	3,4	3,3	3,0	2,4	2,3	2,4	**2,2**	**3,8**
79	2,5	3,2	3,7	4,2	5,0	5,7	6,9	9,0	10,9	12,3	13,7	15,8	7,7
80	17,7	19,8	23,9	26,8	29,7	31,3	32,8	34,4	36,5	39,5	41,6	43,6	31,5
1881	46,9	49,7	49,6	49,9	51,8	54,2	54,6	55,6	57,0	59,5	62,2	62,4	54,4
82	60,4	58,4	57,9	57,8	58,9	59,9	60,4	60,1	58,1	56,5	54,6	54,5	58,1
83	57,3	59,0	59,0	59,8	60,8	62,3	65,0	67,9	71,4	73,0	74,2	**74,6**	**65,3**
84	72,4	71,7	72,4	71,3	67,8	64,6	61,4	58,8	56,6	54,2	53,6	55,2	63,3
85	57,1	57,4	56,2	54,9	54,4	53,2	51,6	49,2	47,6	47,4	45,2	41,1	51,3
1886	37,2	34,3	32,2	30,2	27,5	25,8	24,6	23,2	20,5	16,7	15,0	13,8	25,1
87	13,1	13,0	12,6	11,9	12,1	12,7	13,1	13,0	12,9	13,0	12,4	11,4	12,6
88	10,3	8,6	7,9	7,8	7,8	7,3	—	—	—	—	—	—	—

Letztern bezeichnet. Es würde nun zwar nach dieser Rechnung das erwartete Minimum

$$1888{,}5 + 0{,}6 \pm 0{,}9$$

oder zwischen 1888,2 und 1890,0

und am wahrscheinlichsten etwa 1889,1 einzutreffen haben; da aber schon aus dem Vergleiche obigen Resultates mit dem vorjährigen ein langsameres Annähern an das Minimum folgt, als es bei einem mittlern Verlaufe zu erwarten gewesen wäre, so ist es ziemlich wahrscheinlich, dass die Epoche in Wirklichkeit frühestens auf das Spätjahr von 1889 fallen wird, ja es ist sogar die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass, entsprechend wie es nach obiger Zusammenstellung bei den zwei ersten Minima's unsers Jahrhunderts der Fall war, ein noch längerer Verzug eintreten könnte. Es ist somit vorläufig zwar mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen, dass in dem Jahre 1888, welches das 42. Jahr meiner eigenen Sonnen-

fleckenbeobachtungen, das 140. Jahr meiner Reihe der Relativzahlen und das 279. Jahr des Zeitraumes ist, für welchen ich den periodischen, im Mittel 11 1/9 Jahre erfordernden Wechsel der Fleckenhäufigkeit und die Epochen der Maxima und Minima ermittelt habe, noch kein Minimum eintrat, dagegen einstweilen noch nicht mit voller Sicherheit vorauszusagen, dass ihm unmittelbar ein Minimums-Jahr folgen werde.

Der für das Jahr 1888 im Obstehenden abgeleiteten mittlern Relativzahl

$$r = 6{,}7 \qquad \text{entspricht} \qquad \varDelta v = 0{,}045 . r = 0'{,}30$$

und es sollte sich somit im mittlern Europa die magnetische Declinationsvariation 1888 im Jahresmittel um 0′,30 über ihren geringsten Werth oder über die für

Christiania	4′,62	nach XXXV
Mailand	5 ,62	„ XXXVIII
Prag	5 ,89	„ XXXV
Wien	5 ,31	„ 400

betragende örtliche Constante meiner Formeln erhoben haben. Die betreffenden Rechnungen und Vergleichungen sind in Tab. IV zusammengestellt: Der obere Theil dieser Tafel enthält ausser den für 1888 schon oben gegebenen Werthen von r und $\varDelta v$, und den in Christiania laut Nr. 591 der Literatur, in Mailand laut Nr. 588, in Prag laut Nr. 595 und in Wien laut Nr. 596 aus den Beobachtungen hervorgegangenen Jahresmitteln der täglichen Declinationsvariation, die von mir in oben angegebener Weise berechneten Werthe, sowie die Differenzen zwischen den beobachteten und berechneten Beträgen; der untere Theil enthält dagegen für jeden Monat, sowie für das ganze Jahr, einerseits die Zunahmen dr, welche die

Vergleichung der Fleckenstände und Variationen. Tab. IV.

1888	r	$\varDelta v$	v				
			Christiania	Mailand	Prag	Wien	Mittel
Beob.	6,7	—	5,44	6,21	6,64	6,23	6,13
Ber.	—	0,30	4,92	5,92	6,19	5,61	5,66
Diff.	—	—	0,52	0,29	0,45	0,62	0,47
1887/8	dr	dv'	dv''				
			Christiania	Mailand	Prag	Wien	Mittel
Jan.	2,4	0,11	-0,77	-0,68	-0,90	-0,32	-0,67
Febr.	-6,1	-0,27	0,40	-0,67	-0,38	-0,82	-0,37
März	3,6	0,16	1,08	0,12	0,07	-0,07	0,30
April	-1,8	-0,08	-0,07	-1,06	0,18	0,18	-0,19
Mai	-13,0	-0,58	0,29	-0,82	-0,20	-0,12	-0,21
Juni	-8,6	-0,38	1,41	-0,28	0,43	0,14	0,42
Juli	-20,2	-0,90	-0,56	-1,67	-0,28	-0,62	-0,78
Aug.	-18,6	-0,84	0,02	0,10	-0,28	0,00	-0,04
Sept.	1,4	0,06	1,30	1,23	0,18	-0,26	0,61
Oct.	-4,5	-0,20	0,10	0,29	0,23	-0,07	0,14
Nov.	3,8	0,17	-1,40	-0,89	0,37	-0,21	-0,53
Dec.	-14,0	-0,63	-0,14	-0,47	-0,38	-0,71	-0,42
Jahr	-6,4	-0,29	0,14	-0,40	-0,08	-0,24	-0,15

Monat-Mittel der Relativzahlen des Jahres 1888 gegenüber denjenigen der gleichnamigen Monate des Jahres 1887 zeigen und die daraus nach der Formel $dv' = 0{,}045 . dr$ berechneten Werthe, — anderseits die entsprechenden Zunahmen dv'', welche die beobachteten Declinationsvariationen an den 4 Stationen gegenüber dem Vorjahre erfahren haben, sowie deren Mittelwerthe. — Man ersieht aus dieser Tafel und ihrer Vergleichung mit den entsprechenden Tafeln der früheren Jahre sofort, dass im grossen Ganzen sowohl die beobachteten und berechneten Werthe der v' als diejenigen der beiden dv' nicht unbefriedigend, für die einen Stationen etwas besser und für die andern etwas schlechter als in frühern Jahren, mit einander übereinstimmen, jedoch immerhin durch-

schnittlich etwas weniger gut als es in den Vorjahren der Fall war. Womit Letzteres zusammenhängt, kann ich mir nicht ganz zurechtlegen, aber immerhin scheinen locale Störungen an den terrestrischen Stationen, die durch ihre in diesem Jahre auffallend geringe Uebereinstimmung erwiesen werden, einen grossen Einfluss ausgeübt zu haben: Bezeichnen wir nämlich die oben für Christiania, Mailand, Prag und Wien erhaltenen Werthe von dv'' mit C, M, P und W, ihr Mittel dagegen noch mit dv', so ergeben sich für die Differenzen

$dv''-P$ $\quad dv''-W$ $\quad dv''-dv'$ $\quad dv''-M$ $\quad dv''-C$

die mittleren Werthe

$\pm 0{,}36$ $\quad \pm 0{,}38$ $\quad \pm 0{,}51$ $\quad \pm 0{,}51$ $\quad \pm 0{,}57$

so dass der aus den Sonnenflecken gezogene Gang mit dem mittlern Gange an den Stationen ungefähr ebenso gut stimmt als Letzterer mit demjenigen der einzelnen Stationen, — während man dagegen für die Differenzen

$W-P$ $\quad W-M$ $\quad P-M$ $\quad P-C$ $\quad W-C$ $\quad M-C$

die mittlern Werthe

$\pm 0{,}36$ $\quad \pm 0{,}73$ $\quad \pm 0{,}78$ $\quad \pm 0{,}79$ $\quad \pm 0{,}85$ $\quad \pm 0{,}85$

erhält, von welchen nur der Erste in die frühere Reihe passt, während alle Uebrigen viel grösser ausgefallen sind.

Bald nachdem mein verstorbener Freund Carrington im Jahre 1854 seine werthvolle Reihe von Positionsbestimmungen der Sonnenflecken begonnen hatte, konnte er das schon von Scheiner erhaltene Resultat bestätigen, dass die Flecken an zwei relativ schmale, zu beiden Seiten des Sonnenequators liegende Zonen gebunden sind, und zwar fand er, dass die Mitten dieser Zonen etwa 10° von dem Equator abstehen. Dieselben Verhältnisse erzeigten sich auch 1855 und noch zu Anfang 1856;

dann aber erloschen nach und nach die Flecken in niedern Breiten, und statt ihnen traten plötzlich und ohne Vermittlung, erst auf der südlichen und dann auch auf der nördlichen Hemisphäre, Flecken in viel höhern Breiten auf, so dass die Mitten der Zonen mehr als 20° vom Equator abstanden, und noch 1857 dauerte dieser neue Zustand fort. Als mir Carrington im Winter 1857/8 Kenntniss von diesem auffallenden Vorgange gab und mich befragte, wie man wohl eine solche sprungweise Veränderung zu deuten habe, antwortete ich ihm sofort, dass da kaum ein Sprung vorliege, sondern die dem Minimum von 1856 vorangehenden Flecken in niedrigen Breiten einem erlöschenden, die ihm folgenden Flecken in hohen Breiten dagegen einem neuen Fleckenzuge zugehören dürften, und dass wohl zur Zeit jedes Minimums ein solcher Wechsel statt haben werde. Ich konnte dann in der That bald darauf aus den Beobachtungen von Böhm nachweisen, dass auch vor dem Minimum von 1833/34 die Flecken nur geringe, nach demselben aber sofort grosse Breiten zeigten, und die seither durch Spörer während mehreren Decennien mit grosser Umsicht und Ausdauer ausgeführten Bestimmungen haben diesen Wechsel, der sich wohl passend als Wanderung der Fleckenzonen bezeichnen lässt, auch bei den Minimas von 1867 und 1878 in so entschiedener Weise nachgewiesen, dass wohl an der Gesetzmässigkeit desselben nicht mehr gezweifelt werden darf. Nichts desto weniger war es von hohem Werthe, dass sich Herr Professor Spörer die grosse Mühe nicht reuen liess, eine Reihe früherer Minimas, soweit es immer durch das vorhandene Material ermöglicht wurde, nach dieser Richtung zu studiren, und die Ergebnisse seiner Untersuchungen

Tafel der heliographischen Breiten. Tab. V^a.

Jahre	*n*	*ν*	*p*	*π*	*m*	*μ*	Minima
			°	°	°	°	
1621-24	3	16	13,5	-19,4	18,5	-14,2	1619,0
1625	33	52	17.0	-10,8	13,2	0,0	
1626-27	16	18	13,5	-11,5	12,4	0,3	
⋮							1634,0
1642-43	65	24	8,6	-9,5	8,8	3,7	
1644	27	53	7,3	-8,1	7,8	-2,9	1645,0
1672-78	—	8	—	-8,2	8,2	-8,2	1666,0
⋮							1679,5
1684-88	—	5	—	-11,8	11,8	-11,8	
⋮							1689,5
1695	—	1	—	-12,0	12,0	-12,0	
⋮							1698,9
1700-03	—	11	—	-9,4	9,4	-9.4	
1704-05	1	12	12,5	-9,3	9,5	-7,6	
1706-07	1	13	16,0	-8,7	9,2	-7,0	
1708-10	—	11	—	-8,3	8,3	-8,3	
⋮							1712,0
1713	—	1	—	-16,0	16,0	-16,0	1723,5
1754	55	16	5,8	-6,7	6,0	3,0	1745,0
1755	12	25	8.6	-8,7	8,6	-3.1	1755,2
1756	22	17	6.3	-20,9	12,7	-5,5	
1757	10	49	23,8	-19,9	20,6	-12,5	
⋮							
1764	11	10	10,0	-10,1	10,0	0,4	
1765	9	6	7,4	-6,5	7,1	1,9	
1766	1	12	4,0	-16,2	16,2	-16,1	1766,5
1767	24	25	20,2	-22,6	21,4	-1,6	
⋮							
1772-73	14	20	13,3	-10,5	11,7	-0,7	
1774-75	4	6	10,5	-7,3	8,6	-0,2	
1776-77	41	35	21,1	-23,2	22,1	1,3	1777,5
1778	33	17	15,1	-18,3	16,2	1,8	
⋮							
1781-82	26	15	14,2	-14,0	14,1	3,9	
1783	5	11	5,6	-11,7	9,8	-6,3	
1784-85	18	14	18,5	-28,1	22,7	-1,9	1784,7
1786	12	10	15,2	-24,0	19,2	-2,6	
⋮							
1791-92	10	8	10,0	-9,1	9,6	1,5	
1793-98	11	4	7,9	-5,5	7,3	4,3	1798,3

Tafel der heliographischen Breiten. Tab. V[b].

Jahre	n	v	p	π	m	μ	Minima
			°	°	°	°	
1833	14	2	9,8	-10,3	9,9	7,3	1833,9
1834	19	14	23,6	-27,4	25,2	2,0	
1835	58	49	22,6	-22,5	22,6	1,9	
1836	33	35	20,6	-14,3	17,4	2,6	
⋮							1843,5
1845	213	51	20,6	-23,4	21,2	12,1	
1846	225	134	21,5	-19,2	20,6	6,3	
1847	165	122	17,9	-17,5	17,7	2,9	
1848	329	274	16,3	-15,7	16,0	1,8	
1849	151	135	12,6	-11,6	12,2	1,2	
1854	138	90	10,3	-9,4	9,9	2,5	
1855	46	48	7,2	-8,4	7,8	-0,8	
1856	24	41	11,2	-24,4	19,5	-11,2	1856,0
1857	153	157	22,2	-24,4	23,3	-1,4	
1858	236	526	20,7	-20,6	20,6	-7,8	
1859	432	537	17,3	-17,1	17,2	-1,8	
1860	712	695	17,8	-16,8	17,3	0,7	
1861	622	563	14,2	-14,5	14,3	0,6	
1862	373	400	12,7	-12,0	12,3	-0,1	
1863	306	262	10,8	-10,4	10,6	1,0	
1864	283	244	11,1	-10,2	10,7	1,2	
1865	200	172	9,3	-10,2	9,7	0,3	
1866	101	83	9,4	-8,4	8,9	1,4	
1867	56	60	12,4	-22,5	17,6	-5,7	1867,1
1868	178	278	24,9	-21,8	23,0	-3,6	
1869	428	479	21,7	-21,6	21,6	-1,2	
1870	738	765	17,0	-18,9	18,0	-1,3	
1871	545	605	17,8	-14,8	16,2	0,7	
1872	523	618	16,0	-13,2	14,5	0,2	
1873	330	415	13,3	-11,2	12,1	-0,3	
1874	249	246	11,0	-11,2	11,1	-0,1	
1875	108	85	11,0	-10,4	10,7	1,6	
1876	44	81	10,3	-10,0	10,1	-2,9	
1877	52	66	9,9	-9,7	9,8	-1,1	
1878	31	11	8,7	-8,2	8,5	4,2	1878,9
1879	34	40	19,3	-20,3	19,8	-2,1	
1880	218	156	20,0	-20,3	20,1	3,2	
1881	318	252	18,0	-19,9	18,8	1,2	
1882	366	311	15,4	-16,9	16,1	0,6	
1883	286	546	11,5	-13,4	12,7	-4,8	
1884	373	460	10,5	-11,9	11,3	-1,9	

in der Abhandlung «Ueber die Periodicität der Sonnenflecken seit dem Jahre 1618, vornehmlich in Bezug auf die heliographische Breite derselben, und Nachweis einer erheblichen Störung dieser Periodicität während eines langen Zeitraumes. Halle 1889 in 4 (Vol. 43 der Nova Acta Soc. Nat. Curios.)» detaillirt vorzulegen. Meine Tab. V, in welcher n und ν die Anzahl der auf der nördlichen und südlichen Hemisphäre benutzten Flecken, p und π aber deren mittlere Breite geben, enthält in ein wenig abgeänderter Gruppirung eine Uebersicht der durch Spörer publicirten Daten, und dann überdiess theils zur Vergleichung die durch Carrington (1854—1860) und Spörer (1861—1884) erhaltenen entsprechenden Zahlen, — theils die von mir für die ganze Reihe nach den Formeln

$$m = \frac{n \cdot p - \nu \cdot \pi}{n + \nu} \qquad \mu = \frac{n \cdot p + \nu \cdot \pi}{n + \nu}$$

berechneten Werthe, von welchen die erstern offenbar die mittlere Entfernung der Flecken vom Equator ohne Rücksicht auf die Hemisphäre geben, während die zweiten ein etwelches Mass für das jeweilige Uebergewicht der einen Hemisphäre über die andere darbieten, — theils endlich die in Frage kommenden der von mir längst ausgemittelten Zeiten der Minima. — Man ersieht nun aus dieser Tab. V so zu sagen ohne Weiteres, dass es Herrn Professor Spörer gelungen ist, die Richtigkeit des bisher nur an den Minimas von

1833 1856 1867 1878

erprobten Carrington'schen Gesetzes auch für die Minima von 1755 1766 1777 1784

mit aller Sicherheit zu erweisen und für diejenigen von

1619 1645 1712 1798 1843

wenigstens ziemlich plausibel zu machen, — während es ihm wegen Mangel an Material wenigstens bis jetzt noch nicht möglich war, die Minimas von

1609 1634 1655 1723 1734 1745 1810 1823

zu studiren, — und das dürftige Material, welches er für die Minima von

1666 1679 1689 1698

zusammenstellen konnte, ihn sogar glauben machte, dass in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts eine förmliche Störung des sonstigen Verlaufes stattgefunden habe. — So sehr ich nun mit allem Uebrigen einverstanden bin und den Spörer'schen Untersuchungen einen hohen Werth beilege, kann ich mich dieser letztern Ansicht unmöglich anschliessen, und zwar aus folgenden Gründen: Einerseits ergibt sich aus der schönen und fortlaufenden, ihrem grössten Theile nach ja ebenfalls Herrn Professor Spörer zu verdankenden Reihe, welche ich in Tab. V für die Jahre 1854—84 eintragen konnte, dass die mittlere heliographische Breite *m* der Flecken

vor dem Minimum		nach dem Minimum		zur Zeit des Maximums	
1855	7°,8	1857	23°,3	1860	17°,3
1866	8,9	1868	23,0	1870	18,0
1878	8,5	1880	20,1	1883	12,7
Mitt.	8,4 ± 0,5	Mitt.	22,1 ± 1,4	Mitt.	16,0 ± 2,4

betrug, dass also jeder neue Fleckenzug in einer wesentlich grössern Entfernung vom Equator begann als der Vorhergehende erlosch, dann sich langsam ebenfalls dem Equator näherte, wobei er schon zur Zeit des Maximums nahe die mittlere Breite erreicht hatte, — dass aber die Grösse des sog. Sprunges zur Zeit des Minimums wesentlich varirte, indem dieselbe

1855/57	1866/68	1878/80
15°,5	14°,1	11°,6

also im Durchschnitte der beiden starken Fleckenzüge, welche ihr Maximum 1860 und 1870 erreichten, volle 14°,8, dagegen bei dem folgenden bedeutend schwächern Fleckenzuge nur 11°,6 betrug: Es scheint daraus die mir sogar als ziemlich plausibel erscheinende Thatsache hervorzugehen, dass der Betrag des bei einem Minimum scheinbar vor sich gehenden Sprunges mit der Intensität des neuen Fleckenzuges gleichzeitig zu- oder abnimmt. — Anderseits habe ich schon vor vielen Jahren nachgewiesen, dass ausser der im Mittel circa 11 1/9 Jahre betragenden Sonnenfleckenperiode noch eine zweite, sich auch in der Häufigkeit des Nordlichtes deutlich aussprechende grössere Periode bestehen müsse, deren Länge sich aber allerdings noch nicht scharf ermitteln lasse, jedoch etwa 55 1/2 Jahre betragen werde. Eine in neuerer Zeit begonnene Untersuchung, deren Ergebnisse ich in einer folgenden Nummer im Detail mitzutheilen beabsichtige, hat mir nun bereits das ziemlich sichere Resultat ergeben, dass die Länge dieser grossen Periode auf 66 2/3 Jahre erhöht werden müsse, und dass die Maximaljahre derselben etwa auf

1638 1705 1772 1838 1905

zu setzen seien, also in der zweiten Hälfte des 17. Jahrh., gegen die Mitte des 18. Jahrh. und am Eingang des 19. Jahrh. Minima der grossen und damit kleine Maxima der kleinen Periode eingetroffen sein werden, — ja dass muthmasslich gerade jetzt wieder dem bevorstehenden Minimum ein solches kleines Maximum folgen dürfte. — Fasse ich nun diese beiden, allerdings noch nicht strenge bewiesenen, aber doch immerhin viele Wahrscheinlichkeit

besitzenden Resultate zusammen, so komme ich zu dem Schlusse, dass gerade der regelmässige Verlauf des Sonnenfleckenphänomenes für die zweite Hälfte des 17. Jahrh. eine so geringe Wanderung der Fleckenzonen bedinge, wie sie aus den dürftigen Angaben hervorzugehen scheint, welche wir aus jener Zeit besitzen, und dass wir durchaus nicht nöthig haben, mit Spörer anzunehmen, dass damals eine Störung des Verlaufes eingetreten sei. Ich glaube sogar mit einer gewissen Zuversicht aussprechen zu dürfen, dass uns muthmasslich die nächste Zukunft die Mittel verschaffen wird die Richtigkeit der von mir geäusserten Ansichten in eclatanter Weise zu constatiren.

Mir vorbehaltend, auf die, vorläufig in Tab. V durch die μ etwas charakterisirten, Verhältnisse zwischen der Fleckenthätigkeit auf den beiden Hemisphären der Sonne später zurückzukommen, lasse ich zunächst noch eine, mir während dem Drucke dieser Mittheilung von Herrn Dr. Jul. Maurer vorgelegte bemerkenswerthe Note über die atmosphärische Absorption von strahlender Wärme niedriger Temperatur und die Grösse der Sternenstrahlung folgen. Sie lautet:

«Die nachstehende Mittheilung knüpft sich zum Theil an die jüngsten bedeutsamen Untersuchungen Langley's*) «Ueber das unsichtbare Spectrum der Sonne und des Mondes»; wie die meisten grossen, durchschlagenden Forschungen Langley's des letzten Jahrzehnts, so tritt auch diese neueste Arbeit des genialen Forschers, obgleich sie sich gewissermassen erst in einem vorbereitenden Stadium be-

*) S. P. Langley: The invisible Solar and Lunar spectrum. Philosophical Magazine, Dezemberheft 1888, Ser. 5, Vol. XXVI.

findet, schon jetzt mit ihren wesentlichen, eigenartigen Folgerungen unmittelbar auf den Boden der Meteorologie. Gestützt auf eine Reihe sorgfältiger spectrobolometrischer Messungen der subtilsten Art im unsichtbaren Wärmespectrum der Sonne und des Mondes, ist es Langley gelungen, den direkten Nachweis zu führen, dass unsere Atmosphäre — ganz entgegen der von ihm selbst früher festgehaltenen Anschauung — auch für die Strahlung so grosser Wellenlängen ($\lambda = 0.010 - 0.018$ $^{m}/_{m}$) wenigstens theilweise und in geringem Grade diatherman ist, wie sie dem Radiationsmaximum niedrig temperirter Oberflächen sehr nahe entspricht, also für Wellenlängen, welche die der Grenze des Infraroth im sichtbaren Sonnenspectrum zugehörigen um nahe das zwanzigfache übertreffen. Bezüglich der letztern die Meteorologie besonders interessirenden Kernfrage, ob unsere Erdatmosphäre wirklich für Strahlen dieser äussersten Wellenlängen in geringem Masse durchlässig ist, spricht sich Langley in seiner obigen, ersten Mittheilung über diesen Gegenstand, der bald eine weitere folgen soll, in nachstehenden Worten aus (l. c. pag. 518): ‚Es ist evident, dass hier bei Temperaturen unter 100° C., jene Strahlen zu finden sind, welche sowohl die nächtliche als auch die Ausstrahlung zur Tageszeit, die von der Oberfläche unseres eigenen Planeten ausgeht, ausmachen. Wir bemerken, dass wenn solche Strahlen, von der Sonne ausgehend, die Luft durchdringen können, dass sie dann auch ausgehen können von einem eisbedeckten Boden (und noch mehr von einem gewöhnlichen), für welche Wärmestrahlungen, wie oben gezeigt, die Atmosphäre mehr oder weniger durchlässig ist. Wärme entweicht folglich in einem gewissen, sehr geringen Grade, selbst von der Oberfläche der arktischen Zonen,

nicht bloss durch Convection, sondern vermöge direkter Strahlung durch die Atmosphäre in den Weltraum hinaus. Meteorologische Fragen von hohem Interesse, zu welchen wir übrigens in einer spätern Abhandlung zurückkehren wollen, können am besten durch eine Untersuchung dieser Region des Spectrums beantwortet werden.‘

«Wenn es demnach festzustehen scheint, dass wirklich Wärme von der Erdoberfläche vermöge direkter Strahlung durch die Atmosphäre hindurch in bestimmtem Betrage in den Weltraum hinaus entweichen kann, so hat es für meteorologische Fragen verschiedenster Art ein allgemeineres Interesse, nach der Grösse dieses Betrages zu fragen, resp. denselben in absolutem Masse, bezogen auf die Gesammtstrahlung und die bekannten Fundamentaleinheiten, auszudrücken.

«Es führt uns diess von selbst auf die theoretische Behandlung gewisser Probleme, wie dasjenige der eigenen Strahlung unserer Atmosphäre, ihrer Absorptionsfähigkeit für strahlende Wärme niedriger Temperatur u. s. w., alles Fragen, welche insofern als ein ergänzendes Moment zu den jüngsten Langley'schen Untersuchungen betrachtet werden können, als sie sich auf die Gesammtemission bezw. terrestrische Absorption der von niedrig temperirten Oberflächen ausgestrahlten Energie beziehen und daher bestimmte, quantitative Anhaltspunkte zu geben im Stande sind betreffs des effectiven Wärmeaustausches zwischen Erdoberfläche und Weltraum unter Vermittlung der Atmosphäre.

«Dass unsere Atmosphäre für strahlende Wärme niedriger Temperatur, wie sie die Erdoberfläche aussendet, in gewissem Grade durchlässig ist, hat schon Pouillet auf indirektem Wege in seinem classischen «Mémoire

sur la chaleur solaire, sur les pouvoirs rayonnents et absorbents de l'air et sur la température de l'espace» (Comptes Rendus 1838) zu zeigen versucht; seine Messungen über die sog. «Himmels- oder Zenithaltemperatur» führten ihn zu dem Resultate, dass sehr nahe ein Zehntel der ausgestrahlten Erdwärme die reine Atmosphäre passiren kann, ein Werth, der allerdings zu hoch ist. Vor etlichen Jahren habe ich selbst auf anderm theoretischen Wege, gestützt auf die Temperaturbeobachtungen einer Reihe von Stationen des Erdballs (Annalen der schweiz. meteorol. Centralanstalt, XXII. Band), eine obere Grenze für die Grösse derjenigen Wärmemenge abgeleitet, welche von der Strahlung der gesammten, nicht erleuchteten Atmosphäre herrührt, und die darauf hinwies, dass der Absorptionscoefficient für die von der Erdoberfläche ausgesandte Strahlung zwar sehr wenig, aber immer noch um einen bestimmten kleinen Betrag von der Einheit entfernt ist, ein paar Prozent der Erdoberflächenstrahlung demnach jedenfalls noch durch die Lufthülle hindurch in den Raum entweichen können. Endlich ist auch Pernter, gestützt auf seine «Messungen der Ausstrahlung auf dem hohen Sonnblick» (Wiener-Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften, Band XCVII. Abtheilung II. 1888) zu dem Resultate gelangt, dass unsere Atmosphäre als Ganzes sich fast wie ein idealer schwarzer Körper verhält, sowohl was ihre Ausstrahlung als was die Absorption solcher Strahlen betrifft, die sie selbst bei gewöhnlichen Temperaturen aussendet; sie absorbiert also die von der Erde ausgesandte Strahlung nahe vollkommen. Dem gegenüber steht Ferrel, welcher in seinen «Meteorological Researches» (Chapter: «Nocturnal cooling of bodies») geradezu die Ansicht vertritt, dass bei der

nächtlichen Strahlung die ganze von der Thermometerkugel (relativ gegen den Nachthimmel) emittirte Wärmemenge durch die Atmosphäre hindurch in den Raum entweicht, eine Anschauung, die, wenn sie physikalisch zulässig wäre, den Transmissionscoefficienten der Atmosphäre für dunkle Wärmestrahlung noch erheblich über den Pouillet'schen Werth stellen würde.

«Bei allen Fragen, welche sich mit der Wärmeemissions- resp. Absorptionsfähigkeit unserer Atmosphäre, bezogen auf die Radiation niedriger Temperatur, befassen, muss der Natur der Sache nach das Problem der eigenen Strahlung der Lufthülle unseres Planeten, mit dem sich schon Poisson in seiner «Théorie de la chaleur» beschäftigt hat, eine bestimmte Rolle spielen. Soweit die analytischen Hülfsmittel es gestatten, erlauben wir uns hier dasselbe allgemein zu behandeln, indem wir uns die Aufgabe stellen, diejenige Wärmemenge zu bestimmen, welche die Flächeneinheit der Erdoberfläche durch Strahlung von der gesammten über ihr befindlichen, als ruhend und nicht erleuchtet gedachten, Atmosphäre empfängt. Nach den Gesetzen der Theorie der Strahlung und basirend auf die nach dem Kirchhoff'schen Satze bestehende, bekannte Wechselbeziehung zwischen Emission und Absorption ergibt sich dann von selbst die Grösse der von der Flächeneinheit der Erdoberfläche durch die Atmosphäre in den Raum hinausgesandten Energiemenge, welche der terrestrischen Absorption nicht unterliegt.

«Für die nachstehenden Deduktionen ersetzen wir die sichtbare Himmelsfläche durch eine ideale Hülle um die Atmosphäre, mit dem Maximum des Emissionsvermögens und einem Radius gleich der Einheit. Ein beliebiges Flächenelement df dieser schwarzen Kugelhülle strahlt

dann radial pro Zeiteinheit durch die Atmosphäre hindurch der fixirten, im Mittelpunkt befindlichen (horizontalen) Flächeneinheit der Erdoberfläche, längs der in ersterer zurückgelegten Wegstrecke ε, eine bestimmte Energiemenge zu, die vermöge der atmosphärischen Absorption in bekannter Weise gegeben ist durch

$$df \,.\, \sigma(\theta) \,.\, e^{-\int_0^\varepsilon \alpha \varrho \, d\varepsilon}$$

wobei $\sigma(\theta)$ die direkte, senkrecht ausgetheilte Strahlung der supponirten schwarzen Himmelsfläche (per Zeiteinheit und Flächeneinheit) bei der Temperatur θ vorstellt, welche ohne Atmosphäre zur Erdoberfläche gelingen würde und ferner α den Schwächungs- beziehungsweise Absorptionscoefficienten für dunkle Wärmestrahlung, ϱ aber die variable Dichte des atmosphärischen Mediums repräsentirt.

«Was demnach von der absolut ausgegebenen Energiemenge $\sigma(\theta)$ in der Atmosphäre selbst zurückbleibt, d. h. absorbirt wird, ist ausgedrückt durch

$$\sigma(\theta) \,.\, \left[1 - e^{-\int_0^\varepsilon \alpha \varrho \, d\varepsilon}\right] . df$$

«Sobald nun die Temperatur θ, über die wir ja noch frei verfügen können, als identisch gedacht wird mit der längs der Wegstrecke ε sich ergebenden mittleren Temperatur der durchlaufenen atmosphärischen Schichten, so stellt der letztere Differentialausdruck, vermöge der zwischen Emission und Absorption bestehenden bekannten Wechselbeziehung, offenbar nichts anderes dar als diejenige Wärmemenge, welche das ganze betrachtete atmosphärische Element, von der Dicke $= \varepsilon$ und der mittleren Temperatur θ, selbst längs der letztern Richtung der Flächeneinheit an der Erdoberfläche zustrahlt.

«Bezeichnet φ nun den Winkel zwischen der Richtung nach dem Zenith und der Direktion ε, d. h. die Zenithdistanz des Flächenelementes df, so absorbirt die fixirte Flächeneinheit — wir nehmen der Einfachheit halber an, sie besitze das Emissionsvermögen $= 1$ — von jener atmosphärischen Strahlung wieder den Betrag

$$\sigma(\theta) \, . \left[1 - e^{-\int_0^\varepsilon \alpha \varrho \, d\varepsilon}\right] \cos \varphi \, df$$

«Integriren wir demnach über die ganze sichtbare Himmelsfläche, so erhält unsere schwarze Flächeneinheit bei freier, horizontaler Exponirung an der Erdoberfläche in der Einheit der Zeit von der gesammten atmosphärischen Masse die Wärmemenge zugestrahlt

$$E = \int_{\psi=0}^{\psi=2\pi} \int_{\varphi=0}^{\varphi=\frac{\pi}{2}} \sigma(\theta) \left[1 - e^{-\int_0^\varepsilon \alpha \varrho \, d\varepsilon}\right] \sin \varphi \cos \varphi \, d\varphi \, d\psi$$

«Führt man für θ seinen ihm innerhalb des ganzen Integrationsintervalles zukommenden Mittelwerth ein und definiren wir denselben als mittlere Temperatur der Atmosphäre, d. h. als diejenige Temperatur $\bar{\theta}$, welche der gesammten atmosphärischen Masse zugetheilt werden muss, damit die Zustrahlung dieselbe ist, wie bei der effectiven, wirklichen Temperaturvertheilung in ersterer, so geht das obige Integral, da

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin \varphi \cos \varphi \, d\varphi = {}^1/_2$$

über in $\quad E = \pi \, \sigma(\bar{\theta}) \left[1 - \int_0^{\frac{\pi}{2}} e^{-\int_0^\varepsilon \alpha \varrho \, d\varepsilon} \sin 2\varphi \, d\varphi\right] = \eta . A \ldots \quad$ I

«Der Ausdruck für die Gesammtstrahlung E, welche einer schwarzen, vollkommen frei und horizontal exponirten Flächeneinheit von Seiten der Atmosphäre zukömmt, lässt sich also in die bekannte Form bringen

$$E = \eta \,.\, A$$

worin $\eta = \pi \,.\, \sigma\,(\overline{\theta})$ per Zeiteinheit und Flächeneinheit die absolut ausgegebene Strahlung einer schwarzen Fläche bei der Temperatur $\overline{\theta}$ und A das Emissions- beziehungsweise Absorptionsvermögen der gesammten, ruhenden und nicht erleuchteten Atmosphäre darstellt. Für die weitere Diskussion ersetzen wir den mit der Schichtung variablen Absorptionscoefficienten $\alpha\varrho$, wie es bei Rechnungen solcher Natur ja gewöhnlich geschieht, durch seinen für die ganze Atmosphäre gültigen Mittelwerth a, womit dann das Integral der Klammer die Form annimmt

$$J = \int_0^{\frac{\pi}{2}} p^{\varepsilon} \sin 2\varphi \, d\varphi, \quad p = e^{-a}$$

demnach $$E = \eta \,.\left[1 - \int_0^{\frac{\pi}{2}} p^{\varepsilon} \sin 2\varphi \, d\varphi\right] = \eta[1 - J] \ldots \text{ II}$$

und $$A = 1 - J$$

«Hierin hat p die Bedeutung des Transmissionscoefficienten (bezogen auf normalen Druck von 760 $^{m}/_{m}$) für die supponirte dunkle Wärmestrahlung; es stellt uns denjenigen Wärmebruchtheil dar, welcher bei senkrechter Durchstrahlung der Atmosphäre von letzterer noch durchgelassen wird und ε erscheint als Ausdruck der Dicke der letztern, deren Höhe für den vertikalen Einfall $= 1$ gesetzt wird. Das Integral J in Verbindung mit dem für die eigene Strahlung der Atmosphäre gegebenen Ausdrucke II ertheilt uns auf alle in dieses Gebiet einschla-

genden Fragen hinlänglich Auskunft; so zeigt uns auch eine einfache, auf das Vorhergehende basirte Ueberlegung, dass derjenige Betrag der Gesammtstrahlung einer berussten, horizontal und frei exponirten Flächeneinheit, welcher selbst wieder durch die Atmosphäre in den Weltraum hinaus bei bestimmtem Transmissionscoefficienten p entweichen kann, gegeben ist durch

$$\sigma = \sigma_0 \int_0^{\frac{\pi}{2}} p^{\varepsilon} \sin 2\varphi \, d\varphi = \sigma_0 \, . \, J^{*)} \quad \ldots\ldots\ldots \quad \text{III}$$

wo σ_0 die (ohne das Dazwischentreten der Atmosphäre stattfindende) direkte, d. h. absolute Strahlung bei der gegebenen Flächentemperatur vorstellt, beispielsweise also nach der von Stefan aufgestellten Formel über die Abhängigkeit der ausgestrahlten Wärmemenge von der Temperatur des Wärme emittirenden Körpers (wonach die von letzterem ausgegebene Energiemenge proportional der vierten Potenz seiner absoluten Temperatur ist) berechnet werden kann aus

$$\sigma_0 = 0.723 \times 10^{-10} \, . \, T^4$$

oder wo auch σ_0, ebenso wie η, nach der von H. F. Weber gegebenen neuesten Form des Strahlungsgesetzes (Sitzungsberichte d. Berl. Acad. d. Wiss. XXXVII, 1888) dargestellt werden kann durch

$$\sigma_0 = C \, . \, e^{c \, . \, T} \, . \, T, \quad \ldots\ldots \; c = 0.0043$$

für C als Constante der Gesammtstrahlung.

---

*) Nicht unterlassen wollen wir, hier noch besonders zu betonen, was aus der obigen Beziehung III zur Genüge hervorgeht, dass es durchaus nicht erlaubt ist, einfach zu setzen

$$\sigma = \sigma_0 \, . \, p = \sigma_0 \, (1 - b)$$

(für b als entsprechenden Absorptionscoefficienten), wie diess ohne weitere Bedenken gewöhnlich zu geschehen pflegt.

«Die Auswerthung des Integrals $J = 2\int_0^{\frac{\pi}{2}} p^{\varepsilon} \sin\varphi \cos\varphi \, d\varphi$ stösst nicht gerade auf besondere Schwierigkeiten, insoferne man, wie es für die folgenden Erörterungen vollständig genügt, ε durch den Näherungswerth $1/\cos\varphi$ ersetzt. Denn der Transmissionscoefficient p nimmt nur Werthe an, die zwischen 0 und 1 liegen und selbst wenn p in nächster Nähe von der Einheit gewählt wird, zeigt die Rechnung, dass die Integralfunktion $p^{\varepsilon} \sin\varphi \cos\varphi$ bis gegen den Horizont hin für die verschiedenen Werthe von ε, wie sie von Lambert, Bouguer, Laplace, dem Verfasser u. a. gegeben worden sind, gegenüber der einfachsten Annahme $\varepsilon = \sec\varphi$, so geringe Unterschiede aufweist, dass sie für die Diskussion gar nicht in Betracht fallen. Es ergiebt die bezügliche mathematische Analyse, dass unser Integral J zwischen die beiden sehr nahe zusammen fallenden Grenzen

$$\left.\begin{aligned} J_1 &= \frac{(a+3) - [(a+3)^2 - 8]^{1/2}}{2} p \\ \text{und} \quad J_2 &= \frac{[(a+2)^2 + 4a]^{1/2} - (a+2)}{a} p \end{aligned}\right\} a = -\text{log. nat.}\, p$$

eingeschlossen ist. Substituirt man für p der Reihe nach die Werthe 0.9, 0.8 ... 0.1, 0.0, so liefert diess die nachstehende kleine Tafel

p =	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05	0.00
J_1 =	0.82	0.67	0.54	0.43	0.33	0.24	0.16	0.13	0.10	0.07	0.04	0.02	0.00
J_2 =	0.84	0.69	0.56	0.44	0.34	0.25	0.17	0.13	0.10	0.07	0.04	0.02	0.00

«Da für dunkle Wärmestrahlung der atmosphärische Transmissionscoefficient sicher kleiner ist als 0.25 — schon bei einer Glasplatte von nur 1 mm. Dicke ist p für

die Strahlung niedrig temperirter Flächen ja bekanntlich kaum 1/10 — so zeigt die obige Reihe, dass die Uebereinstimmung zwischen J_1 und J_2 bereits von diesem Werthe ab eine vollständige ist, indem wir uns unbedenklich mit der zweiten Dezimale begnügen dürfen. Die bezüglichen Anwendungen ergeben sich von selbst: Alle bis jetzt geführten Speculationen und Rechnungen über den Strahlungscoefficienten $A = 1 - J$ der gesammten atmosphärischen Masse deuten zweifellos darauf hin, dass letzterer in nächster Nähe der Einheit zwischen 0.9 und 1 liegt; eine Beobachtung von Pernter, welche die grössten Werthe der Ausstrahlung für Rauris am Fusse des Sonnblick bei tadellos reiner Atmosphäre lieferte, ergab für A — auf die allerdings nicht bindende Grundlage fussend, es dürfe bei Bestimmung der mittlern Temperatur der Atmosphäre die Pouillet'sche Formel betreffend die Temperaturabnahme mit der Höhe unbedenklich benutzt werden — den Werth

$$A = i - J = 0.97, \text{ demnach } J = 0.03$$

«Der zugehörige Transmissionscoefficient p (Barometerstand 680 m/m ca.) ist nach unserer obigen Tabelle

$$p = 0.075$$

d. h. ungefähr 1/10 des entsprechenden Transmissionscoefficienten für die Sonnenstrahlung. Da nun nach Stefans Rechnungen diejenige Wärmemenge σ_0, welche von einem Quadratcentimeter einer schwarzen Fläche bei der Temperatur des schmelzenden Eises, ausgetheilt wird, per Minute gleich ist = 0.40 Cal., so ergiebt unsere Formel III, dass mit Zugrundelegung des obigen Werthes von J, der Betrag der Energiemenge, welcher von einer solchen auf 0° temperirten schwarzen Fläche, durch

direkte Strahlung in den Raum hinaus entweicht, sich berechnet zu

$$\sigma = 0.40 \times 0.03 = 0.012 \text{ Cal.} \begin{Bmatrix}\text{min.}\\ \text{cm.}\end{Bmatrix}$$

«Es bildet diess in quantitativer Beziehung eine ergänzende Illustration zu Langley's Bemerkung: «Wärme entweicht somit in geringem Grade wahrscheinlich auch von der Oberfläche der arktischen Gebiete nicht bloss durch Convection, sondern auch durch direkte Strahlung in den Raum.» Selbst wenn die Bodenoberfläche unter dem Einflusse der direkten Sonnenstrahlung eine Temperatur von 50° erreicht, ist das, was die Flächeneinheit derselben per Minute durch direkte Strahlung wieder in den Weltraum hinausschickt bei einem Transmissionscoefficienten $p = {}^1/_{10}$, im günstigsten Falle (die Bodenoberfläche mit dem Maximum des Ausstrahlungsvermögens vorausgesetzt) und mit Benutzung der Stefan'schen Formel erst gleich (für $t = 50°$ und $\alpha = 0.00367$)

$$0.40\,(1 + \alpha t)^4 \times J_{p=0.1} = 0.031 \text{ Cal.} \begin{Bmatrix}\text{min.}\\ \text{cm.}\end{Bmatrix}$$

«Durch direkte Zustrahlung bei hohem Sonnenstande erhält die Flächeneinheit aber ungefähr 1 Calorie, so dass das Verhältniss der Ausstrahlung in den Raum zur Zustrahlung von Seite der Sonne im günstigsten Falle unfähr ${}^3/_{100}$ beträgt.

«Die geführten Untersuchungen berechtigen uns aber noch einige weitere Betrachtungen anzustellen, indem sie uns erlauben, die seit Pouillet schon so oft ventilirte Frage nach der Grösse der sog. «Sternenstrahlung» beziehungsweise derjenigen Wärmemenge, welche der Weltraum zur Erde und zur Atmosphäre sendet und mit der dann wiederum die Bestimmungen über die «Temperatur des interplanetaren Raumes» eng

zusammenhängen, in den Bereich einer einigermassen sichern Diskussion zu ziehen. — Ich übergehe die bezüglichen Rechnungen Pouillet's, wonach die Wärme des Weltraumes volle $^5/_6$ von der Sonnenwärme sein soll; sie ruht eben auf sehr zweifelhaften Grundlagen und hat nur mehr historischen Werth. Dagegen hat mein verehrter College Dr. Pernter in jüngster Zeit sich wieder mit dieser Frage beschäftigt (l. c. pag. 19); nach seinen Angaben soll die «Sternenstrahlung» nahe $^1/_{20}$ Cal. per Minute und 1 Quadratcentimeter-Fläche an der Grenze der Atmosphäre betragen. Dr. Pernter entschuldige es freundlichst, wenn wir uns im Interesse der Sache erlauben einige Bemerkungen an seine obige Bestimmung zu knüpfen, gestützt auf die von uns entwickelten Formeln.

«Auf pag. 16 seiner citirten Abhandlung bemerkt Pernter wörtlich folgendes:

‚Bezeichnen wir mit Σ die freie Ausstrahlung der berussten Flächeneinheit in einen Raum von der absoluten Temperatur 0, so lässt sich dieselbe berechnen nach dem Gesetze von Stefan aus $\Sigma = A\,T^4$, worin $A = 0.723 \times 10^{-10}$ und T die absolute Temperatur der ausstrahlenden Fläche. Sei nun S die wirklich gemessene Ausstrahlung, wie wir sie in Rauris und auf dem Sonnblick erhielten, so ist $\Sigma - S = s$ die Gegenstrahlung der Atmosphäre und des Weltraumes. Da nun die Strahlung des Weltraumes, die wir mit ϱ bezeichnen wollen, in der Atmosphäre eine Absorption $b\,\varrho$ erleidet, so ist die wirksame Gegenstrahlung des Weltraumes $(1-b)\varrho$ und es wird daher sein, wenn wir mit σ die Strahlung der Atmosphäre bezeichnen: $s = \sigma + (1 - b)\,\varrho$. Da nun in Rauris und auf dem Sonnblick beobachtet wurde, so erhalten wir für Rauris

$$\Sigma_1 - S_1 = s_1 = \sigma_1 + (1 - b_1)\,\varrho$$

und für den Sonnblick

$$\Sigma_2 - S_2 = s_2 = \sigma_2 + (1-b_2)\,\varrho \qquad (2$$

setzen wir, was sehr nahe richtig ist $(1-b_1)\,\varrho = (1-b_2)\varrho$, so wird

$$s_1 - s_2 = \sigma_1 - \sigma_2$$

,Die Strahlung der Atmosphäre ist aber proportional den strahlenden Massen m_1 und m_2 und den vierten Potenzen der mittlern absoluten Temperaturen T_1 und T_2; daher

$$\frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{m_1\,T_1^4}{m_2\,T_2^4} \text{ und } \sigma_1 = (\sigma_1 - \sigma_2)\frac{T_1^4}{T_1^4 - \frac{m_2}{m_1}T_2^4}\text{‘} \qquad (3$$

und ferner (l. c. pag. 18): ,Es ist aber

$$\sigma_1 - \sigma_2 = 0.097, \quad s_1 = 0.214\text{*)}$$

und $\quad s_1 = \sigma_1 + (1-b)\,\varrho \qquad$ d. h. $\varrho = \frac{s_1 - \sigma_1}{1-b}$‘ $\qquad$ (4

«Wir bemerken dazu: Abgesehen davon, dass in der letzten Formel für die wirkliche Berechnung der «Sternenstrahlung» an die Stelle von $1-b=p$ unser bekanntes Integral $J = \int_0^{\frac{\pi}{2}} p^{\varepsilon} \sin 2\varphi\, d\varphi$ (p = circa 0.70) treten muss, ist die Annahme, dass die Strahlung der Atmosphäre proportional den strahlenden Massen m_1 und m_2 und den

*) Bei Berechnung des Reductionsfactors 1.973, auf den diese Daten sich stützen, hat sich ein Fehler eingeschlichen; Pernter theilt mir mit, dass er für den genauen Reductionsfactor auf experimenteller Grundlage basirende Daten durch eine eigene Experimentaluntersuchung gewinnen will, gestützt darauf er dann seine Versuche neu berechnen wird. Er hält dafür, dass der neue Reductionsfactor sich nur sehr wenig von dem angewandten entfernen dürfte und dass daher die in seiner Abhandlung gegebenen Zahlwerthe für die freie Ausstrahlung keine erhebliche Aenderung erleiden werden.

vierten Potenzen ihrer mittleren, absoluten Temperaturen T_1 und T_2 sei, vom physikalischen Standpunkt in ihrem 1. Theile nicht zulässig; Pernter bestätigte uns diess auch brieflich. Nach den oben entwickelten Beziehungen betreffend die eigene Strahlung der Atmosphäre tritt vielmehr an die Stelle des Quotienten $\frac{m_2}{m_1}$ der Ausdruck $\frac{1-J_2}{1-J_1}$.

«Da wir die ganze Atmosphäre als homogenes Medium ansehen, wovon gleiche Massen gleichviel an Wärmestrahlung absorbiren, so ist in den bezüglichen Integralen J_1 und J_2, für die beiden Stationen Rauris und Sonnblick, ε zu ersetzen durch $\varepsilon \cdot \frac{\beta}{760}$, wo β den resp. Barometerstand in Millimetern repräsentirt und 760 m/m den für die ganze Atmosphäre als normal angenommenen Stand vorstellt. Wir haben eben einfach hier den Exponenten ε des Transmissionscoefficienten p, wie bei den analogen Untersuchungen über die atmosphärische Absorption der Sonnenstrahlung, als die Masse anzusehen, welche vom einzelnen Wärmestrahl in der Atmosphäre durchlaufen wird. Demnach ist

$$J_1 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} p^{\frac{\beta_1}{760} \cdot \varepsilon} \sin 2\varphi \, d\varphi, \qquad \beta_1 = \text{(circa) } 680 \text{ m/m}$$

$$J_2 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} p^{\frac{\beta_2}{760} \cdot \varepsilon} \sin 2\varphi \, d\varphi, \qquad \beta_2 = \text{(circa) } 510 \text{ m/m}$$

«Was die Berechnung der mittleren Temperaturen T_1 und T_2 der über Rauris und Sonnblick befindlichen, zustrahlenden atmosphärischen Massen anbelangt, so benutzt Pernter dazu die Pouillet'sche Formel, nach welcher die Temperaturabnahme mit der Höhe in der freien Atmosphäre sich bestimmt aus

$$\varDelta t = \frac{1}{\log q} \cdot \left[\log \left(\frac{\beta_1}{\beta_2}\right)^{0.29}\right], \qquad q = 1.0077$$

«Leider können wir nun aber gerade dieser Formel keine Berechtigung zuerkennen, weil sie auf der von vornherein unzulässigen Voraussetzung beruht, dass die spezifische Wärme der Luft (bei constanter Spannung) abhängig sei von dem Drucke β, unter dem sie steht, während doch Regnault aus seinen Versuchen das Resultat abgeleitet hat, dass mit Sicherheit angenommen werden darf, es ist die spezifische Wärme der Luft von ihrer Dichte (wie auch von ihrer Temperatur) ganz unabhängig.

«Pouillet leitete dieselbe seiner Zeit ab auf Grund der Dulong-Petit-Relation der Wärmestrahlung; mit ganz demselben Rechte könnten wir aber an Stelle der letztern auch einen andern, etwa den schon benutzten Stefan'schen Ausdruck über die Abhängigkeit der Wärmeemission von der absoluten Temperatur substituiren und würden dann wieder ganz andere Werthe für die mittleren Temperaturen T_1 und T_2 erhalten; das spricht ebenfalls nicht für die Verwendbarkeit jener Formel. Gesetzt aber auch, wir dürften die Pouillet'schen Formel wirklich gebrauchen, und in die verbesserte Beziehung (3) die von Pernter (für die Beobachtungen vom 29. II. 1888, sowie vom 18. und 28. II) berechneten Werthe von T, wonach $\left(\frac{T_2}{T_1}\right)^4 = 0.817$ resp. $= 0.742$ wird, einsetzen, so hängt doch noch alles von dem Factor $\frac{1-J_2}{1-J_1}$ ab, der in (3) an die Stelle von $\frac{m_2}{m_1}$ treten muss. Aus Pernter's eigenen Beobachtungen folgt nun, wie wir oben gefunden, dass der Transmissionscoefficient p, selbst im günstigsten Falle, nicht > 0.1 sein kann.

«Mit diesem Werthe aber und für

$$\beta_1 = 680 \,{}^{m}\!/\!_{m}, \qquad \beta_2 = 510 \,{}^{m}\!/\!_{m}$$

wird

$$\frac{1 - J_2}{1 - J_1} = 0.94$$

«Demnach

$$s_1 < \sigma_1$$

und folglich

die Sternenstrahlung ϱ nach (4) negativ

womit von selbst dann auch alle die Speculationen über die «Temperatur des Weltraums» dahin fallen.

« Wir halten dafür, solange sich die Ermittlung der Sternenstrahlung auf die vorgängige Berechnung der mittleren Temperatur der Atmosphäre stützen muss, ist es absolut unmöglich, auch nur die allerersten Näherungswerthe für erstere zu erhalten, welche vorläufig die Grössenordnung derselben feststellen könnten; denn auf rechnerischem Wege irgendwie verlässliche, bestimmten Beobachtungsmomenten zukommende Mittelwerthe für die Temperatur der atmosphärischen Masse zu geben, welche den effectiven Thatbeständen nur wenigstens nahe kommen, das vermag der Natur der Sache nach bis jetzt keine Formel. Wer ist im Stande, sicher zu verbürgen, dass bei Verwendung einer solchen «Formel» nicht Resultate blosser mathematischer Fictionen zum Vorschein kommen, sondern wirklich solche, welche für die momentan bestehenden Verhältnisse bezüglich der Temperaturvertheilung in der freien Atmosphäre irgend welche reale Bedeutung haben? Unser obiges Beispiel zeigt auf's schlagendste, wie schon die geringsten Aenderungen in den Werthen für die resp. mittleren Temperaturen, die in den Quotienten $\left(\frac{T_2}{T_1}\right)^4$ eingehen, das Facit

bezüglich der Sternenstrahlung bedeutend verändern und entstellen können. Berechnen können wir die Grösse der Sternenstrahlung auf dem vorigen Wege also nicht; beobachten aber lässt sich eine so kleine Grösse noch viel weniger. Davon hat selbst Langley abstrahirt. Denn wenn sie auch wirklich von der Grössenordnung ca. $^1/_{100}$ Cal. wäre, so darf ja nicht vergessen werden, dass bei Ausstrahlungsmessungen, die nächtlich im Freien ausgeführt werden, die Unsicherheit einer einzigen Bestimmung mit all den bezüglichen Reductionen schon recht wohl jene Grössenordnung erreichen kann, es daher auch auf diesem Wege nicht möglich ist, ein irgend sicheres Resultat heraus zu schälen.

«Wir können heute nur so viel sagen: Alles deutet darauf hin, dass die Energiemenge, welche uns aus dem interplanetaren Raume vermöge der Radiation von Körpern hoher und niedriger Temperatur zugestrahlt wird, jedenfalls und namentlich im Vergleich zur Sonnenwärme und zur eigenen Strahlung der Atmosphäre, von der sie gar nicht zu trennen, ganz belanglos ist.

«‚I feel confident‘, sagt Langley auf pag. 122 seiner Researches on Solar heat, ‚that the united heat of all the stars and planets cannot be represented by the ten thousandth part of a small calorie, or anything near as great‘, und weiter: ‚.... if we admit that the heat of the sun is but three calories, then the united heat of the stars will be represented by $\frac{3}{4 \times 10^8}$ Cal. = 0.0000000075.‘ Das sind Zahlen, die weit unter den Pernter'schen liegen. Noch jüngst schrieb uns Herr Langley: ‚....I can scarcely imagine it possible that experiment can answer satisfactorily, under these circumstances, for so small a quantity as 0.050 cal., especially when this inter-stellar

heat is to be differentiated from that of our own atmosphere. Until evidence still stronger, then, convinces me to the contrary, I must remain of the opinion already expressed, that the radiation from the interplanetary space is so small as to be wholly insusceptible of experimental proof.'

«Das ist ganz conform unserer oben ausgesprochenen Ansicht. Der Beweis, dass die Sternenstrahlung eine beträchtliche ist und folglich die «Temperatur des Weltraumes» relativ hoch über dem absoluten Nullpunkt liegt, dieser Beweis muss erst noch geleistet werden. Dieser Ansicht wird sich auch Pernter bei seinen weitern Untersuchungen gewiss nicht verschliessen können.»

Zum Schlusse gebe ich endlich eine Fortsetzung meiner Sonnenfleckenliteratur:

584) Rudolf Wolf, Beobachtungen der Sonnenflecken auf der Sternwarte in Zürich im Jahre 1888. (Forts. zu 563.)

1888			1888			1888			1888			1888		
I	2	1.2	I	30	0.0	III	2	0.0	III	23	1.2	IV	15	0.0
–	4	1.2	–	31	1.4	–	3	0.0	–	24	1.1	–	16	0.0
–	5	1.2	II	3	0.0	–	4	0.0	–	25	0.0	–	17	0.0
–	9	1.1	–	5	0.0	–	5	0.0	–	27	0.0	–	18	0.0
–	10	1.1	–	10	0.0	–	6	0.0	–	28	0.0	–	19	0.0
–	13	1.1	–	11	0.0	–	7	0.0	–	29	0.0	–	21	0.0
–	14	1.1	–	12	0.0	–	8	0.0	–	30	0.0	–	23	1.1
–	15	1.2	–	13	0.0	–	9	0.0	–	31	0.0	–	24	1.1
–	16	1.1	–	14	0.0	–	10	1.1	IV	1	0.0	–	25	2.3
–	20	2.4	–	16	0.0	–	12	2.6	–	2	0.0	–	27	1.2
–	21	2.4	–	19	1.4	–	14	1.4	–	3	0.0	–	28	0.0
–	24	0.0	–	20	1.4	–	15	1.2	–	7	0.0	–	29	0.0
–	25	0.0	–	22	1.10	–	16	1.1	–	8	0.0	–	30	0.0
–	26	0.0	–	24	1.10	–	19	1.1	–	11	0.0	V	1	0.0
–	27	0 0	–	25	1.6	–	20	0.0	–	12	0.0	–	2	0.0
–	28	0.0	–	26	1.4	–	21	0.0	–	13	0.0	–	3	0.0
–	29	0.0	III	1	0.0	–	22	0.0	–	14	0.0	–	4	0.0

1888			1888			1888			1888			1888		
V	5	0.0	VI	18	0.0	VIII	1	0.0	IX	16	0.0	XI	2	0.0
–	6	0.0	–	19	0.0	–	3	0.0	–	17	0.0	–	4	0.0
–	7	0.0	–	20	0.0	–	4	0.0	–	18	0.0	–	8	1.4
–	8	0.0	–	21	0.0	–	5	0.0	–	20	0.0	–	13	2.4
–	9	0.0	–	22	0.0	–	6	0.0	–	21	0.0	–	14	2.4
–	10	0.0	–	23	0.0	–	7	0.0	–	22	0.0	–	17	1.1
–	11	0.0	–	24	0.0	–	8	0.0	–	23	1.1	–	18	1.1
–	12	1.1	–	26	1.2	–	9	0.0	–	24	1.1	–	19	1.1
–	13	1.4	–	27	1.1	–	10	0.0	–	26	1.2	–	20	1.1
–	14	1.4	–	28	1.2	–	11	0.0	–	27	0.0	–	21	1.1
–	15	1.6	–	29	0.0	–	12	0.0	–	28	0.0	–	24	0.0
–	16	1.6	–	30	0.0	–	13	0.0	–	29	0.0	–	25	0.0
–	17	1.4	VII	1	0.0	–	14	0.0	–	30	0.0	–	26	0.0
–	18	1.4	–	2	0.0	–	15	0.0	X	1	0.0	–	27	0.0
–	19	1.2	–	3	0.0	–	16	0.0	–	2	0.0	–	28	1.2
–	20	1.2	–	5	0.0	–	17	0.0	–	4	0.0	–	29	1.3
–	22	1.2	–	6	0.0	–	18	0.0	–	5	0.0	–	30	1.3
–	23	1.1	–	7	0.0	–	19	0.0	–	6	0.0	XII	1	1.3
–	24	0.0	–	8	0.0	–	20	0.0	–	11	0.0	–	2	1.3
–	25	0.0	–	9	0.0	–	21	0.0	–	12	0.0	–	3	1.3
–	26	0.0	–	10	0.0	–	22	0.0	–	13	0.0	–	4	1.3
–	27	0.0	–	11	0.0	–	23	0.0	–	14	0.0	–	5	1.2
–	28	0.0	–	12	0.0	–	24	0.0	–	15	0.0	–	6	1.1
–	30	0.0	–	14	1.2	–	25	0.0	–	16	0.0	–	11	0.0
VI	1	0.0	–	15	1.3	–	26	0.0	–	17	0.0	–	12	0.0
–	2	0.0	–	16	1.1	–	27	0.0	–	18	0.0	–	15	0.0
–	3	0.0	–	17	0.0	–	28	0.0	–	19	0.0	–	16	1.4
–	4	0.0	–	18	0.0	–	29	1.1	–	20	0.0	–	17	1.4
–	5	0.0	–	19	0.0	–	30	1.3	–	21	0.0	–	18	1.4
–	6	0.0	–	20	0.0	–	31	1.4	–	22	0.0	–	19	1.2
–	7	0.0	–	21	0.0	IX	1	1.3	–	23	0.0	–	20	1.2
–	8	0.0	–	22	0.0	–	3	1.3	–	24	0.0	–	21	1.1
–	9	1.2	–	23	0.0	–	4	1.2	–	25	1.2	–	22	0.0
–	10	1.4	–	24	0.0	–	5	1.4	–	26	1.2	–	23	0.0
–	11	1.2	–	25	0.0	–	6	1.2	–	27	1.1	–	24	0.0
–	12	1.3	–	26	0.0	–	7	1.1	–	28	0.0	–	25	0.0
–	13	1.2	–	27	0.0	–	8	1.1	–	29	0.0	–	27	0.0
–	15	1.2	–	28	0.0	–	10	0.0	–	30	0.0	–	28	0.0
–	16	1.2	–	29	0.0	–	11	0.0	–	31	0.0	–	29	0.0
–	17	0.0	–	30	0.0	–	15	0.0	XI	1	0.0	–	31	.00

585) Alfred Wolfer, Beobachtungen der Sonnenflecken auf der Sternwarte in Zürich im Jahre 1888. (Fortsetzung zu 564.)

1888			1888			1888			1888			1888		
I	2	1.1	III	29	0.0	VI	4	0.0	VII	27	1.1	X	20	0.0
–	4	2.5	–	30	0.0	–	5	0.0	–	28	1.1	–	21	1.1
–	5	1.1	–	31	0.0	–	6	0.0	–	29	0.0	–	22	1.3
–	7	1.2	IV	1	1.4	–	7	0.0	–	30	1.2	–	23	0 0
–	9	1.1	–	2	1.4	–	8	1.1	VIII	1	1.5	–	24	1.3
–	10	3.14	–	15	1.1	–	9	1.15	–	3	0.—	–	25	1.12
–	13	3.—	–	16	1.2	–	10	1.16	–	4	1.2	–	26	1.14
–	14	3.10	–	17	1.1	–	11	1.23	–	5	0.0	–	27	1.8
–	15	2.3	–	18	1.3	–	12	1.21	–	6	0.0	–	28	2.2
–	16	2.7	–	19	1.4	–	13	1.7	–	7	0.0	–	29	1 1
–	30	0.0	–	21	1.4	–	15	2.13	–	8	1.8	–	30	0.0
–	31	1.7	–	22	1.2	–	16	2.13	–	9	1.9	–	31	0.0
II	1	1.9	–	23	1.1	–	18	1.3	–	10	0.0	XI	2	0.0
–	3	0.0	–	24	2.3	–	19	1.6	–	11	0.0	–	4	0.0
–	8	0.—	–	25	3.11	–	20	1.4	–	12	1.5	–	9	1.11
–	10	0.—	–	27	3.12	–	21	0.0	–	13	1.12	–	14	2.15
–	11	2.4	–	28	2.5	–	22	0.0	–	31	2.29	–	17	1.4
–	12	0.0	–	29	2.3	–	23	0.0	IX	3	1.30	–	18	2.8
–	13	0.—	–	30	0.0	–	24	1.3	–	4	1.21	–	19	2.3
–	14	0.0	V	1	0.0	–	25	1.7	–	5	2.29	–	20	1.1
–	19	1.15	–	2	0.0	–	26	1.13	–	6	3.24	–	25	0.0
–	20	1.21	–	3	0.0	–	27	1.15	–	7	3.13	–	26	0.0
–	22	1.59	–	4	0.0	–	28	1.12	–	10	2.10	–	27	1.4
–	23	1.40	–	5	0.0	–	29	2.8	–	11	1.13	–	28	1.14
–	24	1.30	–	6	0.0	–	30	0.0	–	14	1.10	–	29	1.21
–	25	1.29	–	7	0.0	VII	2	0.0	–	15	1.3	–	30	1.8
–	26	1.9	–	8	0.0	–	3	0.0	–	16	0.0	XII	1	1.13
–	27	1.4	–	9	0.0	–	5	0.0	–	18	0.0	–	2	1.23
III	1	1.2	–	10	0.0	–	6	2.8	–	19	0 0	–	3	1.24
–	2	0.0	–	11	1.1	–	7	2.9	–	21	1.7	–	4	1.22
–	3	0.0	–	12	1.10	–	8	1.2	–	22	1.7	–	5	1.9
–	4	0.0	–	13	1.24	–	9	0.0	–	23	1.9	–	6	1.2
–	5	0.0	–	14	1.25	–	10	1.1	–	24	1.4	–	11	0.0
–	6	0.0	–	15	1.32	–	11	2.5	–	26	1.3	–	12	0.0
–	7	0.0	–	16	1.43	–	12	1.3	–	27	1.3	–	15	1.9
–	8	0.0	–	17	1.34	–	13	1.11	–	28	1.4	–	17	1.10
–	9	1.3	–	18	1.34	–	14	1.21	–	29	1.1	–	18	1.13
–	10	1.10	–	19	1.15	–	15	2.21	X	1	0.0	–	19	1.12
–	11	2.29	–	22	1.6	–	16	2.8	–	2	0.0	–	20	1.27
–	14	1.19	–	23	1.3	–	17	2.3	–	5	0.0	–	21	1.9
–	15	2.16	–	24	0.0	–	18	1.1	–	6	0.0	–	22	1.1
–	16	2.18	–	25	0.0	–	19	0.0	–	11	0.0	–	23	0.0
–	19	2.4	–	26	0.0	–	20	0.0	–	12	1.3	–	24	1.1
–	20	1 2	–	27	0.0	–	21	0.0	–	13	0.0	–	25	0.0
–	21	1.10	–	28	0.0	–	22	0.0	–	14	0.0	–	27	0.0
–	24	1.5	–	30	0.0	–	23	0.0	–	15	0.0	–	29	0.0
–	25	1.2	VI	1	1.1	–	24	0.0	–	16	0.0	–	31	0.0
–	27	1.1	–	2	1.1	–	25	0.0	–	18	0.0			
–	28	0.0	–	3	0.0	–	26	0.0	–	19	0.0			

586) Beobachtungen der Sonnenflecken in Paris durch Herrn A. Schmoll. Schriftliche Mittheilung.

Herr A. Schmoll in Paris (111 Avenue de Villiers), „Membre fondateur et du Conseil de la Société astronomique de France“, hat mir in Folge meines an gedachte Gesellschaft gerichteten Wunsches, dass eines der Mitglieder sich an den Sonnenbeobachtungen betheiligen möchte, folgende, mit einem Fernrohr von 75^{mm} Oeffnung erhaltene Beobachtungen mitgetheilt:

1888			1888			1888			1888			1888		
I	13	1.2	III	22	1.—	V	8	0.0	VI	16	1.16	VII	26	0.0
–	14	1.2	–	24	0.0	–	9	0.0	–	17	0.0	–	27	0.0
–	17	1.2	–	25	0.0	–	10	0.0	–	20	0.0	–	29	0.0
–	18	2.5	–	26	0.0	–	11	1.1	–	21	0.0	–	31	0.0
–	27	0.0	–	27	0.0	–	12	1.5	–	22	0.0	VIII	1	1.3
–	28	0.0	–	28	0.0	–	13	1.19	–	23	0.0	–	2	1.2
–	29	0.0	–	29	0.0	–	14	1.29	–	24	0.0	–	3	0.0
–	30	0.0	–	30	0.0	–	15	1.19	–	25	1.10	–	4	0.0
II	2	1.1	–	31	0.0	–	17	1.36	–	26	1.13	–	5	0.0
–	4	0.0	IV	1	1.2	–	18	1.24	–	27	1.15	–	6	0.0
–	5	0.0	–	2	1.—	–	19	1.18	–	28	1.—	–	7	0.0
–	13	0.0	–	4	1.5	–	20	1.13	–	29	1.3	–	8	1.2
–	14	0.0	–	6	0.0	–	21	1.8	–	30	0.0	–	9	1.3
–	15	0.0	–	7	0.0	–	22	1.4	VII	1	0.0	–	10	0.0
–	20	2.7	–	8	0.0	–	23	1.2	–	2	0.0	–	11	0.0
–	24	2.18	–	9	0.0	–	24	0.0	–	3	0.0	–	12	1.4
–	25	2.14	–	10	0.0	–	25	0.0	–	4	0.0	–	13	1.5
–	26	1.15	–	14	0.0	–	26	0.0	–	5	0.0	–	14	1.5
–	27	1.—	–	15	0.0	–	27	0.0	–	6	1.8	–	15	2.7
–	28	1.15	–	18	1.3	–	29	0.0	–	7	1.8	–	17	0.0
–	29	0.0	–	19	1.3	–	30	0.0	–	8	0.0	–	19	0.0
III	1	0.0	–	20	0.0	–	31	0.0	–	9	0.0	–	20	0.0
–	2	0.0	–	21	1.1	VI	1	0.0	–	10	0.0	–	21	1.6
–	3	0.0	–	22	1.2	–	2	0.0	–	11	0.0	–	22	1.1
–	4	0.0	–	23	1.2	–	3	0.0	–	12	0.0	–	23	0.0
–	5	0.0	–	24	3.6	–	4	0.0	–	13	1.12	–	24	0.0
–	6	0.0	–	26	3.7	–	5	0.0	–	14	1.14	–	25	0.0
–	7	0.0	–	27	3.7	–	6	0.0	–	15	1.14	–	26	0.0
–	8	0.0	–	29	0.0	–	7	0.0	–	17	1.1	–	27	0.0
–	9	0.0	V	1	0.0	–	8	1.4	–	18	0.0	–	29	1.7
–	10	1.11	–	2	0.0	–	9	1.4	–	19	0.0	–	30	2.17
–	11	2.19	–	3	0.0	–	10	1.11	–	21	0.0	–	31	1.23
–	12	2.16	–	4	0.0	–	11	1.14	–	22	0.0	IX	1	1.17
–	13	1.10	–	5	0.0	–	12	1.14	–	23	0.0	–	3	1.23
–	15	1.8	–	6	0.0	–	14	1.12	–	24	0.0	–	4	1.33
–	21	1.3	–	7	0.0	–	15	2.9	–	25	0.0	–	5	2.24

1888			1888			1888			1888			1888		
IX	6	3.17	IX	24	0.0	X	15	0.0	XI	9	1.7	XII	6	1.6
–	7	3.17	–	25	1.18	–	16	0.0	–	10	1.22	–	7	1.2
–	8	3.9	–	26	1.14	–	17	0.0	–	12	2.18	–	8	1.1
–	10	1.4	–	27	1.8	–	18	0.0	–	13	2.9	–	12	0.0
–	11	1.17	–	28	1.1	–	19	0.0	–	16	2.7	–	13	0.0
–	12	1.22	–	29	0.0	–	20	0.0	–	17	1.6	–	14	0.0
–	13	1.13	–	30	0.0	–	21	0.0	–	20	1.3	–	15	0.0
–	14	1.12	X	1	0.0	–	22	1.3	–	21	1.7	–	16	1.23
–	15	0.0	–	3	1.1	–	23	0.0	–	24	0.0	–	20	1.18
–	16	0.0	–	4	1.1	–	24	0.0	–	26	0.0	–	21	1.12
–	17	0.0	–	5	0.0	–	25	1.18	–	28	1.14	–	25	0.0
–	18	0.0	–	6	0.0	–	26	1.14	–	29	1.29	–	26	0.0
–	19	0.0	–	7	0.0	–	27	1.8	–	30	1.22	–	27	0.0
–	20	0.0	–	8	0.0	–	28	1.1	XII	1	1.17	–	28	0.0
–	21	0.0	–	11	0.0	–	29	0.0	–	3	1.17			
–	22	1.3	–	12	0.0	–	30	0.0	–	4	1.17			
–	23	0.0	–	14	0.0	XI	4	0.0	–	5	1.9			

587) Sonnenflecken-Beobachtungen von Herrn W. Winkler in Jena. Nach schriftlicher Mittheilung. (Forts. zu 566.)

Herr Winkler hat mit seinem Steinheil'schen Vierzöller folgende weitere Zählungen erhalten:

1888			1888			1888			1888			1888		
I	1	1.2	II	27	1.9	IV	2	0.0	V	9	0.0	VI	7	0.0
–	2	1.1	–	29	0.0	–	7	0.0	–	10	0.0	–	8	0.0
–	5	1.2	III	1	0.0	–	8	0.0	–	12	1.1	–	9	0.0
–	7	1.2	–	3	0.0	–	12	0.0	–	13	1.11	–	11	2.11
–	11	2.4	–	4	0.0	–	13	0.0	–	14	1.12	–	15	1.1
–	21	2.6	–	5	0.0	–	15	0.0	–	16	1.13	–	16	1.1
–	25	0.0	–	11	0.0	–	16	0.0	–	17	1.17	–	19	0.0
–	27	0.0	–	12	1.6	–	17	0.0	–	18	1.12	–	20	0.0
–	30	0.0	–	14	1.6	–	18	0.0	–	19	1.6	–	22	0.0
–	31	1.8	–	16	1.1	–	22	1.2	–	20	1.9	–	23	0.0
II	1	1.4	–	22	1.10	–	23	1.2	–	21	1.7	–	24	0.0
–	2	1.1	–	23	1.10	–	27	0.0	–	23	1.3	–	25	1.6
–	11	0.0	–	24	0.0	–	28	0.0	–	24	0.0	–	26	1.6
–	12	0.0	–	25	0.0	–	29	0.0	–	25	0.0	–	27	1.6
–	13	0.0	–	26	0.0	–	30	0.0	–	28	0.0	VII	2	0.0
–	14	0.0	–	27	0.0	V	2	0.0	–	30	0.0	–	3	0.0
–	19	1.6	–	28	0.0	–	4	0.0	VI	1	0.0	–	4	0.0
–	23	1.16	–	29	0.0	–	5	0.0	–	2	0.0	–	5	0.0
–	25	1.18	–	30	0.0	–	6	0.0	–	3	0.0	–	6	1.5
–	26	1.10	IV	1	0.0	–	8	0.0	–	4	0.0	–	7	0.0

1888			1888			1888			1888			1888		
VII	8	0.0*	VIII	10	0.0	X	3	0.0	XI	8	1.10	XII	7	1.1
–	9	0.0	–	11	0.0*	–	4	0.0	–	9	1.8	–	8	1.1
–	10	0 0	–	12	1.5	–	6	0.0	–	10	1.13	–	10	0 0
–	12	0.0*	–	18	0.0	–	11	0.0	–	11	2.13	–	11	0.0
–	14	1.10	–	19	0.0	–	14	0.0	–	12	2.15	–	12	0.0
–	15	1.9	–	22	0.0*	–	15	0.0	–	13	2.9	–	13	0.0
–	16	1.6	–	23	0.0	–	18	0.0	–	14	2.7	–	14	0.0
–	18	0.0	–	24	0.0	–	19	0.0	–	15	2.9	–	18	0.0
–	20	0.0*	–	25	1.2	–	20	0.0	–	16	2.7	–	19	1.8
–	21	0 0	–	26	1.2	–	21	0.0	–	17	1.4	–	20	1.12
–	22	0.0	IX	19	0.0	–	23	0.0	–	18	1.4	–	22	1.1
–	23	0.0	–	21	1.4	–	24	0.0	–	20	1.3	–	24	0.0
–	24	0.0	–	22	1.5	–	25	1.6	–	21	1.1	–	25	0.0
–	26	0.0	–	23	1.3	–	26	1.8	–	22	1.2	–	27	0.0
–	27	0.0	–	24	1.3	–	27	1.4	–	26	0.0	–	28	0.0
–	28	0.0	–	26	1.1	–	28	0.0*	–	28	1.9	–	29	0.0
–	30	1.1	–	27	1.1	–	29	0.0	XII	1	1.5	–	30	0.0
–	31	0.0	–	28	1.2	–	31	0.0	–	4	1.8	–	31	0.0
VIII	8	0.0	–	29	1.1	XI	1	0.0	–	5	1.5*			
–	9	0.0	X	1	0.0	–	2	0.0*	–	6	1.3			

Die mit * bezeichneten Zählungen sind mit einem 2½ Zöller gemacht und man hat nach den von Herrn Winkler gemachten Vergleichungen die aus ihnen folgenden Relativzahlen mit 1,12 zu multipliciren, um dieselben mit den übrigen gleichwerthig zu machen.

588) Beobachtungen der Sonnenflecken in O-Gyalla. — Nach schriftlicher Mittheilung von Herrn Dr. Nic. von Konkoly. (Forts. zu 571.)

Es sind in Fortsetzung der frühern Reihen in O-Gyalla folgende Beobachtungen erhalten worden:

1888			1888			1888			1888			1888		
I	1	1.1	I	26	0.0	II	16	0.0	III	5	0.0	III	26	0.0
–	2	2.2	–	28	0.0	–	19	1.3	–	6	0.0	–	27	0.0
–	5	1.1	–	30	0.0	–	20	1.4	–	7	0.0	–	28	0.0
–	10	2.2	II	1	0.0	–	21	1.11	–	10	1.6	–	30	0.0
–	12	2.2	–	2	2.4	–	25	1.10	–	11	2.15	–	31	0.0
–	13	1.1	–	5	0.0	–	26	1.6	–	13	1.3	IV	1	1.3
–	14	1.1	–	7	0.0	–	28	1.7	–	15	1.1	–	2	1.2
–	15	2.2	–	11	0.0	–	29	0.0	–	20	1.1	–	3	1.4
–	18	2.2	–	12	0.0	III	1	0.0	–	21	0.0	–	4	1.4
–	19	2.3	–	13	0.0	–	2	0.0	–	24	0.0	–	6	0.0
–	20	2.4	–	15	0.0	–	4	0.0	–	25	1.1	–	7	0.0

1888			1888			1888			1888			1888		
IV	8	0.0	V	20	1.11	VII	7	0.0	VIII	24	0.0	X	20	0.0
–	9	0.0	–	21	1.9	–	10	1.2	–	25	1.2	–	21	0.0
–	11	0.0	–	22	1.3	–	11	1.1	–	26	1.4	–	23	0.0
–	12	0.0	–	23	1.2	–	12	1.1	–	27	1.2	–	25	1.9
–	13	0.0	–	24	0.0	–	14	1.11	–	28	2.2	–	26	1.2
–	14	0.0	–	25	0.0	–	15	2.10	–	29	1.2	–	27	1.2
–	15	1.1	–	26	0.0	–	16	2.3	–	30	2.5	–	28	0.0
–	16	0.0	–	27	0.0	–	17	2.2	IX	4	1.6	–	29	0.0
–	17	1.1	–	28	0.0	–	18	1.1	–	5	1.6	–	30	0.0
–	18	1.2	–	29	0.0	–	19	0.0	–	6	3.18	–	31	0.0
–	19	1.5	–	30	0.0	–	21	0.0	–	7	3.7	XI	1	0.0
–	20	0.0	–	31	0.0	–	22	0.0	–	9	2.3	–	2	0.0
–	21	1.1	VI	1	0.0	–	23	0.0	–	10	2.4	–	5	1.11
–	22	1.1	–	2	0.0	–	24	0.0	–	11	1.3	–	8	1.6
–	23	1.1	–	3	0.0	–	25	0.0	–	12	1.3	–	9	1.3
–	24	2.3	–	4	0.0	–	26	0.0	–	14	1.5	–	10	1.6
–	25	3.3	–	5	0.0	–	27	0.0	–	15	1.1	–	11	2.8
–	26	3.3	–	6	0.0	–	28	0.0	–	16	0.0	–	12	2.9
–	27	3.4	–	7	0.0	–	29	0.0	–	17	0.0	–	16	2.7
–	28	3.5	–	8	1.4	–	30	0.0	–	18	1.1	–	20	1.1
–	29	0.0	–	9	1.7	–	31	0.0	–	19	0.0	–	21	1.1
–	30	0.0	–	11	1.11	VIII	1	1.1	–	20	0.0	–	24	0.0
V	1	1.1	–	12	1.6	–	2	1.1	–	21	1.3	–	26	0.0
–	2	1.1	–	13	1.8	–	4	1.1	–	22	1.2	–	27	1.1
–	3	0.0	–	14	1.10	–	5	0.0	–	23	1.1	–	28	1.2
–	4	0.0	–	16	2.8	–	8	1.2	–	24	1.1	XII	2	1.5
–	6	0.0	–	17	1.1	–	9	1.3	–	25	1.1	–	3	1.7
–	7	0.0	–	18	0.0	–	10	0.0	–	29	0.0	–	6	1.3
–	8	0.0	–	19	2.2	–	11	0.0	X	1	0.0	–	11	0.0
–	9	0.0	–	21	0.0	–	12	0.0	–	3	1.1	–	12	0.0
–	10	0.0	–	22	0.0	–	13	1.5	–	6	0.0	–	13	0.0
–	11	1.1	–	23	0.0	–	14	1.5	–	9	0.0	–	14	0.0
–	12	1.4	–	24	0.0	–	15	1.5	–	10	0.0	–	15	1.3
–	13	1.10	–	25	1.10	–	16	1.4	–	11	0.0	–	22	0.0
–	14	1.4	–	26	1.4	–	17	0.0	–	12	0.0	–	23	0.0
–	15	1.6	–	27	1.6	–	18	0.0	–	13	0.0	–	24	0.0
–	16	1.10	–	28	1.5	–	19	0.0	–	15	0.0	–	29	0.0
–	17	1.20	VII	1	0.0	–	20	0.0	–	17	0.0			
–	18	1.16	–	3	0.0	–	21	1.2	–	18	0.0			
–	19	1.11	–	4	0.0	–	22	1.1	–	19	0.0			

589) Aus einem Schreiben des Herrn Professor Schiaparelli in Mailand vom 4. Januar 1889. (Forts. zu 570.)

„Vous n'avez pas été trompé par les taches solaires, ainsi que l'on voit par le Tableau suivant:

1888	Variation de 20^h à 2^h	Zuwachs seit 1887
Janvier	3',03	-0',68
Février	3 ,02	-0 ,67
Mars	7 ,11	0 ,12
Avril	8 ,27	-1 ,06
Mai	8 ,48	-0 ,82
Juin	9 ,27	-0 ,28
Juillet	8 ,58	-1 ,67
Août	9 ,17	0 ,10
Septembre	7 ,31	1 ,23
Octobre	6 ,32	0 ,29
Novembre	2 ,18	-0 ,89
Décembre	1 ,76	-0 ,47
Moyenne des moyennes des douze mois	6',21	-0',40

moyenne de l'année 1888 en prenant la somme de toute l'année et en divisant par 366

6',22.

L'année dernière nous avions 6',61 au lieu de 6',22; ainsi la diminution a été de 0',39." — Zur Erläuterung füge ich einerseits bei, dass ich Herrn Prof. Schiaparelli am 2. Januar geschrieben hatte, ich müsse aus den Sonnenflecken schliessen, es habe die Variation auch im Jahre 1888 noch abgenommen, und zwar etwa um 0',29, — und anderseits, dass ich dem eingesandten Tableau wie gewohnt noch eine Zuwachs-Columne beigefügt habe.

590) Beobachtungen der Sonnenflecken in Madrid. (Forts. zu 567.)

Herr Director Migh. Merino hat folgende durch Herrn Adjunkt Ventosa erhaltene Beobachtungen mitgetheilt:

1888			1888			1888			1888			1888		
I	3	2.2	I	11	4.11	I	26	0.0	II	4	1.1	II	11	2.3
-	4	2.4	-	15	3.10	-	27	0.0	-	5	1.9	-	13	0.0
-	6	2.4	-	21	2.8	-	28	2.4	-	6	0.0	-	15	0.0
-	7	1.1	-	22	2.7	-	30	1.1	-	7	2.2	-	16	0.0
-	8	2.3	-	23	1.3	-	31	1.6	-	8	0.0	-	17	0.0
-	9	2.2	-	24	2.5	II	2	3.9	-	9	0.0	-	18	1.3
-	10	3.9	-	25	1.1	-	3	2.3	-	10	1.3	-	20	1.17

1888			1888			1888			1888			1888		
II	21	1.26	V	4	0.0	VI	22	0.0	VIII	13	2.9	X	10	0.0
-	22	1.55	-	5	1.1	-	24	1.1	-	14	1.10	-	11	0.0
-	23	1.38	-	6	1.3	-	25	1.9	-	15	2.11	-	12	1.2
-	24	1.38	-	7	0.0	-	26	2.15	-	16	2.10	-	14	0.0
-	25	1.25	-	8	0.0	-	27	1.13	-	17	2.6	-	15	0.0
-	26	1.32	-	9	1.1	-	28	1.17	-	18	1.1	-	16	0.0
-	27	1.26	-	10	0.0	-	29	2.9	-	19	0.0	-	17	0.0
-	28	1.11	-	11	1.1	-	30	0.0	-	20	0.0	-	18	0.0
-	29	1.5	-	12	1.9	VII	2	0.0	-	21	1.6	-	19	0.0
III	4	0.0	-	13	1.13	-	3	0.0	-	22	1.4	-	22	1.2
-	5	0.0	-	14	1.21	-	4	0.0	-	23	1.1	-	23	1.1
-	6	0.0	-	16	1.23	-	5	1.1	-	24	0.0	-	25	1.12
-	7	0.0	-	17	1.34	-	6	2.8	-	25	1.4	-	26	1.16
-	8	0.0	-	18	1.25	-	7	2.11	-	26	1.4	-	27	2.5
-	9	1.6	-	19	1.12	-	8	2.2	-	27	2.9	-	28	2.2
-	12	2.20	-	20	1.19	-	9	1.1	-	28	2.6	-	29	1.1
-	17	2.11	-	21	1.14	-	10	1.2	-	29	1.8	-	30	0.0
-	18	2.9	-	22	1.8	-	11	1.4	-	30	2.18	-	31	0.0
-	21	0.—	-	23	1.2	-	12	1.4	-	31	3.17	XI	2	0.0
-	23	1.4	-	24	0.—	-	13	2.9	IX	1	2.17	-	3	0.0
-	28	0.0	-	25	0.0	-	14	2.18	-	2	1.24	-	6	1.13
-	29	0.0	-	26	0.0	-	16	2.8	-	4	1.11	-	13	2.15
-	30	0.0	-	27	0.0	-	17	2.4	-	5	2.23	-	14	2.12
-	31	1.3	-	28	0.0	-	19	1.1	-	11	1.20	-	15	2.8
IV	2	2.6	-	29	0.0	-	20	1.1	-	12	1.18	-	16	2.9
-	4	2.10	-	30	0.0	-	21	1.1	-	14	1.13	-	17	1.3
-	5	2.6	-	31	1.5	-	22	0.0	-	15	1.3	-	18	2.9
-	8	1.1	VI	1	1.2	-	23	1.1	-	16	1.1	-	19	2.8
-	9	0.0	-	2	2.3	-	24	0.0	-	17	1.3	-	20	2.3
-	10	0.0	-	3	0.0	-	25	0.0	-	18	0.0	-	21	1.2
-	11	0.0	-	4	0.0	-	26	0.0	-	19	0.0	-	22	1.1
-	12	0.0	-	5	0.0	-	27	1.1	-	22	1.3	-	23	0.0
-	13	0.0	-	7	0.0	-	28	1.2	-	23	1.6	-	24	0.0
-	16	1.1	-	8	1.1	-	29	1.3	-	24	1.1	-	25	0.0
-	17	1.1	-	9	1.9	-	30	1.4	-	25	1.6	-	26	0.0
-	18	2.5	-	10	1.17	-	31	0.0	-	26	1.1	-	28	1.12
-	19	1.5	-	11	1.19	VIII	1	1.3	-	28	1.5	-	29	1.9
-	20	1.1	-	12	1.15	-	2	1.2	-	29	2.2	XII	1	1.8
-	21	1.1	-	13	1.14	-	3	1.1	-	30	0.0	-	10	1.1
-	22	1.1	-	14	1.16	-	4	0.0	X	1	1.1	-	11	0.0
-	23	3.5	-	15	2.21	-	5	1.1	-	3	1.1	-	12	0.0
-	26	3.12	-	16	2.15	-	6	2.4	-	4	1.2	-	13	0.0
-	27	3.11	-	17	1.5	-	7	1.3	-	5	0.0	-	23	0.0
-	28	2.6	-	18	2.9	-	8	1.11	-	6	1.1	-	31	0.0
V	1	0.0	-	19	2.9	-	10	1.1	-	7	0.0			
-	2	0.0	-	20	2.5	-	11	1.1	-	8	0.0			
-	3	0.0	-	21	1.4	-	12	1.4	-	9	0.0			

591) Aus einer Mittheilung von Herrn Prof. Fearnley, datirt: Christiania den 9. Januar 1889. (Forts. zu 572.)

„Ich beehre mich, in gewohnter Weise Ihnen das Resultat unserer magnetischen Variationsbeobachtungen vom letzten Jahre mitzutheilen:

1888	Westliche Declination		Variationen 2^h-21^h	
	I	II	1888	Zuwachs gegen 1887
Januar	12° 43',9	12° 43',9	2',21	-0',77
Februar	43 ,6	43 ,7	3 ,52	0 ,40
März	42 ,8	42 ,7	6 ,69	1 ,08
April	42 ,8	43 ,0	7 ,51	-0 ,07
Mai	42 ,3	42 ,7	6 ,81	0 ,29
Juni	41 ,8	41 ,7	8 ,90	1 ,41
Juli	41 ,5	41 ,1	8 ,48	-0 ,56
August	40 ,5	40 ,0	7 ,67	0 ,02
September	40 ,1	40 ,3	4 ,96	1 ,30
October	39 ,5	38 ,5	5 ,37	0 ,10
November	39 ,2	40 ,0	1 ,26	-1 ,40
December	38 ,7	38 ,5	1 ,95	-0 ,14
Jahr	12° 41',38	12° 41',35	5',444	0',138

„Im Jahre 1887 war die Variation 5',325. Die kleine Zunahme und damit übereinstimmend das gegenwärtig von neuem anfangende Auftreten von Sonnenflecken in beträchtlicher heliographischer Breite scheint anzudeuten, dass die diesmalige Epoche des Minimums schon überschritten ist."

Abgesehen davon, dass ich auch diess Jahr wieder der von Herrn Prof. Fearnley gegebenen Variationscolumne den Zuwachs der Zahlen gegen die entsprechenden Zahlen des Vorjahres beifügte, glaube ich noch bemerken zu sollen, dass ich das von ihm gegebene Jahresmittel 5',454 der Variationen durch das Mittel 5',444 der 12 mittlern monatlichen Variationen ersetzte, — gerade so wie ich in No. 568 dem Fearnley'schen Mittel 5',325 für 1887 das Mittel 5',306 substituirte, um mit der Zuwachscolumne bessere Uebereinstimmung zu erzielen. — Die positive Zunahme, welche sich für 1888 aus den Beobachtungen von Christiania ergibt, steht mit der negativen, welche sich in No. 588 aus denjenigen von Mailand ergab, in entschiedenem Widerspruch, und zwar ist es zunächst das erste Semester,

welches diese Anomalie bewirkt; über die Ursache der Letztern bin ich noch nicht im Klaren. Auf welche Beobachtungen sich Herr Prof. Fearnley bei der Angabe stützt, es seien bereits Sonnenflecken in beträchtlicher heliographischer Breite aufgetreten, weiss ich nicht: Mein Assistent, Herr Alfred Wolfer, der bekanntlich die Sonne sehr sorgfältig beobachtet, hat bis jetzt noch keine solchen wahrgenommen, wenn ihm auch zuweilen das Erscheinen von Fackeln in höhern Breiten das Herannahen einer neuen Fleckenperiode anzudeuten schien.

592) Sonnenflecken-Beobachtungen auf dem Haverford College Observatory in Pennsylvanien. Nach schriftl. Mittheilung.

Herr Director Leavenworth hat mir unter dem 5. Januar 1889 folgende von ihm und seinem Assistenten H. V. Gummere mit einem Achtzöller erhaltene Zählungen mitgetheilt:

1888			1888			1888			1888			1888		
VIII	14	1.3	IX	24	2.4	X	16	0.0	XI	13	2.27	XII	14	0.0
–	15	3.22	–	26	1.2	–	17	0.0	–	16	2.17	–	15	1.11
–	16	3.10	–	27	1.2	–	20	1.2	–	17	1.3	–	19	1.16
–	17	2.3	–	28	2.5	–	24	0.0	–	20	1.1	–	20	1.17
–	22	2.6	–	30	1.1	–	25	2.17	–	21	1.3	–	21	1.8
–	23	0.0	X	1	0.0	–	29	1.3	–	22	1.3	–	22	0.0
–	24	0.0	–	2	0.0	–	30	1.1	–	30	1.25	–	24	1.1
IX	12	4.24	–	3	1.1	–	31	0.0	XII	1	1.13	–	25	0.0
–	13	3.15	–	4	0.0	XI	1	0.0	–	4	1.9	–	26	0.0
–	14	2.6	–	5	0.0	–	2	0.0	–	5	1.13	–	28	0.0
–	18	0.0	–	8	0.0	–	3	0.0	–	6	1.5	–	29	1.1
–	19	0.0	–	9	0.0	–	5	1.9	–	7	1.1			
–	20	0.0	–	10	0.0	–	6	1.19	–	8	1.3			
–	21	2.8	–	13	0.0	–	7	1.22	–	12	0.0			
–	22	2.4	–	15	0.0	–	12	2 30	–	13	0.0			

593) Beobachtungen der Sonnenflecken in Palermo. (Fortsetzung zu 569.)

Herr Prof. Riccò hat mir unter dem 17. Januar 1889 folgende grösstentheils durch ihn selbst, im Verhinderungsfalle aber durch Herrn Prof. Zona (z) oder Herrn Ingenieur Mascari (m) ausgeführte Beobachtungen mitgetheilt:

1888			1888			1888			1888			1888		
I	1	1.3	II	24	1.19	IV	16	1.1 m	VI	3	0.0	VII	20	0.0
–	5	2.11	–	25	1.33	–	17	2.3 m	–	4	0.0	–	21	0.0
–	6	1.6	–	27	2.44	–	18	2.7 m	–	5	0.0	–	22	0.0
–	7	1.4	–	28	2.16	–	19	1.3 m	–	6	0.0	–	23	0.0
–	8	1.3	–	29	2.9	–	20	0.0 m	–	7	0.0	–	24	0.0
–	9	2.5	III	1	2.9	–	21	1.1 m	–	8	0.0	–	25	0.0
–	10	3.7	–	3	0.0	–	22	1.2 m	–	9	1.10	–	26	0.0
–	12	3.22	–	4	0.0	–	23	1.1 m	–	10	1.8	–	27	0.0
–	14	3.– m	–	5	0.0	–	25	3.6 m	–	11	1.16	–	28	1.1
–	15	3.34	–	6	0.0	–	26	3.7 m	–	12	1.18	–	29	0.0
–	17	2.34	–	7	0.0	–	27	4.11m	–	13	1.37	–	30	1.3
–	18	3.20	–	8	0.0	–	28	3.11m	–	14	3.45	–	31	1.1
–	19	3.11	–	9	1.6	–	29	1.2 m	–	15	2.31	VIII	1	1.6
–	20	2.9	–	10	1.19	–	30	0.0 m	–	16	2.17	–	2	1.6
–	21	2.5	–	11	2.31	V	1	0.0 m	–	17	1.13	–	3	1.3
–	22	2.10	–	12	2.16	–	2	0.0 m	–	18	1.20	–	4	0.0
–	23	1.2	–	13	2.22	–	3	0.0 m	–	19	2.16	–	5	0.0
–	24	2.22m	–	14	1.19	–	4	0.0 m	–	20	1.2	–	6	1.6
–	25	1.4	–	15	1.29	–	5	2.4 m	–	21	0.0	–	7	0.0
–	26	0.0	–	16	2.26	–	6	1.2 m	–	23	0.0	–	8	1.17
–	27	0.0	–	19	2.15	–	7	0.0 m	–	24	1.6	–	9	1.7
–	28	0.0	–	20	1.1	–	8	0.0 m	–	25	1.13	–	10	1.16
–	29	0.0	–	21	1.4	–	9	0.0 m	–	26	2.17	–	11	0.0
–	30	1.1	–	23	1.13	–	10	0.0 m	–	27	1.16	–	12	1.4
–	31	1.6	–	24	1.3	–	11	1.1 m	–	28	1.13	–	13	1.15
II	1	1.15	–	25	1.12	–	12	1.3 m	–	29	1.8	–	14	1.14
–	2	2.13	–	26	1.8	–	13	1.10m	–	30	0.0	–	15	2.26
–	3	1.7	–	27	0.0	–	14	1.17m	VII	1	0.0	–	16	2.12
–	4	0.0	–	28	0.0	–	15	1.11m	–	2	0.0	–	17	1.11
–	5	1.10m	–	29	0.0	–	16	1.16m	–	3	0.0	–	19	0.0
–	6	0.0	–	30	0.0	–	18	1.13z	–	4	0.0	–	20	0.0
–	7	0.0	–	31	1.2	–	19	1.9 z	–	5	0.0	–	21	1.10
–	8	0.0	IV	1	1.5	–	20	1.12z	–	6	2.10	–	22	1.8
–	10	0.0	–	2	1.18	–	21	1.9 z	–	7	2.12	–	23	1.4
–	11	0.0	–	3	1.10	–	22	1.3 z	–	8	1.1 m	–	24	0.0
–	12	0.0	–	4	1.4	–	23	1.2 z	–	9	0.0	–	25	1.23
–	13	0.0	–	5	1.10	–	24	0.0 z	–	10	1.6	–	26	1.6
–	14	0.0	–	6	0.0	–	25	0.0 z	–	11	2.25	–	27	1.12
–	15	0.0	–	7	0.0	–	26	0.0 z	–	12	1.5	–	28	2.15
–	16	0.0	–	8	0.0	–	27	0.0	–	13	1.15	–	29	1.7
–	18	1.6 m	–	9	0.0	–	28	0.0	–	14	1.18	–	30	2.17
–	19	1.5	–	10	0.0	–	29	0.0	–	15	2.10	–	31	2.6
–	20	1.20	–	11	0.0	–	30	0.0	–	16	2.3	IX	1	2.17
–	21	1.38	–	12	0.0	–	31	1.1	–	17	2.2	–	2	1.15
–	22	1.44	–	13	0.0	VI	1	0.0	–	18	0.0	–	3	1.37
–	23	1.34	–	14	0.0	–	2	0.0	–	19	0.0	–	4	1.16

1888			1888			1888			1888			1888		
IX	5	2.26	IX	27	1.1	X	21	0.0	XI	13	2.8 m	XII	11	0.0
–	6	3.13	–	28	1.6	–	22	1.1	–	15	2.5	–	12	0.0
–	7	3.18	–	29	1.1	–	23	0.0	–	18	2.12	–	14	0.0
–	8	3.10	–	30	0.0	–	24	1.25	–	20	2.5	–	15	1.12
–	9	3.6	X	1	1.1	–	25	1.21	–	21	1.5	–	16	1.6
–	10	2.14	–	2	0.0	–	26	1.19	–	22	1.1	–	17	1.18
–	11	2.49	–	3	0.0	–	27	2.7	–	23	0.0	–	18	1.39
–	12	1.28	–	4	1.2	–	28	1.4	–	24	0.0	–	19	1.16
–	13	1.35	–	5	0.0	–	29	0.0	–	25	0.0	–	20	1.38
–	14	2.23	–	6	0.0	–	30	0.0	–	27	1.4 m	–	21	1.1
–	15	1.2	–	7	0.0	–	31	0.0	–	28	1.3	–	22	1.1
–	16	1.3	–	8	0.0	XI	1	0.0	–	29	1.6	–	23	0.0
–	17	1.3	–	9	0.0	–	2	0.0	–	30	1.11	–	25	0.0
–	18	0.0	–	10	0.0	–	3	0.0	XII	1	1.8	–	26	0.0
–	19	0.0	–	11	0.0	–	4	0.0	–	2	1.9	–	28	0.0
–	20	0.0	–	13	0.0	–	5	0.0	–	4	1.32	–	29	0.0
–	21	1.6	–	14	0.0	–	6	1.9	–	5	1.14	–	30	1.3
–	22	1.4	–	15	0.0	–	7	1.7	–	6	1.2	–	31	0.0
–	23	1.14	–	17	0.0	–	8	1.12	–	7	1.2			
–	24	1.1	–	18	0.0	–	9	1.6	–	8	1.3			
–	25	1.4	–	19	0.0	–	11	2.13	–	9	1.1 m			
–	26	1.1	–	20	0.0	–	12	2.31	–	10	0.0			

594) Beobachtungen der Sonnenflecken in Moncalieri. Nach schriftlicher Mittheilung von Hrn. Director P. Denza. (Forts. zu 575.)

Es wurden folgende Zählungen erhalten:

1888			1888			1888			1888			1888		
I	1	1.7	I	23	1.5	II	9	0.0	III	14	2.9	IV	16	0.0
–	4	1.6	–	24	1.4	–	10	0.0	–	15	1.6	–	17	0.0
–	6	1.5	–	25	1.4	–	24	0.0	–	16	1.6	–	18	0.0
–	7	1.4	–	26	0.0	–	29	0.0	–	17	1.4	–	21	0.0
–	8	1.6	–	27	0.0	III	2	0.0	–	18	1.6	–	27	2.9
–	9	1.4	–	28	0.0	–	3	0.0	–	19	1.4	–	28	2.9
–	10	2.9	–	29	0.0	–	4	0.0	–	20	1.4	V	3	0.0
–	11	2.7	–	30	0.0	–	5	0.0	–	23	0.0	–	4	0.0
–	12	1.3	–	31	0.0	–	6	0.0	–	29	0.0	–	5	0.0
–	13	1.6	II	1	0.0	–	7	0.0	–	30	0.0	–	6	0.0
–	17	2.5	–	2	0.0	–	8	0.0	–	31	0.0	–	7	0.0
–	18	2.5	–	3	0.0	–	9	2.9	IV	7	0.0	–	8	0.0
–	19	2.7	–	4	0.0	–	10	2.11	–	10	0.0	–	9	0.0
–	20	2.8	–	5	0.0	–	11	2.10	–	13	0.0	–	10	0.0
–	21	1.5	–	6	0.0	–	12	2.11	–	14	0.0	–	14	1.5
–	22	1.5	–	7	0.0	–	13	2.11	–	15	0.0	–	18	1.6

1888			1888			1888			1888			1888		
V	19	1.6	VI	29	1.3	VIII	7	1.5	IX	6	3.7	X	29	0.0
–	20	1.7	VII	1	0.0	–	8	1.5	–	12	1.3	–	30	0.0
–	21	1.7	–	2	0.0	–	9	1.5	–	14	1.5	–	31	0.0
–	24	0.0	–	4	0.0	–	10	1.5	–	15	1.6	XI	4	1.5
–	25	0.0	–	6	0.0	–	11	1.4	–	16	1.6	–	12	2.10
–	27	0.0	–	8	0.0	–	12	1.3	–	19	0.0	–	15	2.7
–	30	0.0	–	9	0.0	–	13	0.0	–	25	0.0	–	19	1.7
–	31	0.0	–	12	1.4	–	14	0.0	–	28	0.0	–	20	1.6
VI	1	0.0	–	13	1.6	–	15	0.0	X	4	0.0	–	21	1.7
–	2	0.0	–	14	1.6	–	16	0.0	–	5	0.0	–	22	1.5
–	3	0.0	–	15	1.6	–	18	0.0	–	6	0.0	–	23	1.5
–	4	0.0	–	18	1.4	–	19	0.0	–	10	0.0	–	24	1.4
–	5	0.0	–	21	0.0	–	20	0.0	–	11	0.0	–	25	0.0
–	6	0.0	–	22	0.0	–	21	0.0	–	12	0.0	–	30	1.5
–	7	0.0	–	23	0.0	–	22	0.0	–	13	0.0	XII	1	1.5
–	8	0.0	–	24	0.0	–	23	0.0	–	14	0.0	–	2	1.5
–	10	0.0	–	25	0.0	–	24	0.0	–	15	0.0	–	3	1.5
–	11	0.0	–	26	0.0	–	25	0.0	–	16	0.0	–	4	1.4
–	12	0.0	–	27	0.0	–	27	1.8	–	17	0.0	–	5	1.5
–	13	0.0	–	28	0.0	–	28	1.8	–	18	0.0	–	6	1.4
–	15	0.0	–	29	0.0	–	29	1.7	–	19	0.0	–	7	1.3
–	16	0.0	–	30	0.0	–	30	1.7	–	21	0.0	–	8	1.1
–	18	0.0	VIII	1	1.8	–	31	1.6	–	22	0.0	–	25	0.0
–	19	0.0	–	3	1.7	IX	1	1.4	–	23	0.0			
–	26	1.6	–	4	1.7	–	2	1.5	–	26	0.0			
–	27	1.7	–	5	1.7	–	3	1.5	–	27	0 0			
–	28	1.6	–	6	1.7	–	5	2.7	–	28	0.0			

595) Aus Mittheilung der k. k. Sternwarte zu Prag. (Forts. zu 568.)

Nach dieser Mittheilung wurden 1888 in Prag folgende Werthe für die mittlere tägliche Variation der magnetischen Declination erhalten:

1888	Variation	Zuwachs gegen 1887
Januar	3′,95	–0′,90
Februar	4 ,70	–0 ,38
März	6 ,12	0 ,07
April	7 ,36	0 ,18
Mai	8 ,33	–0 ,20
Juni	9 ,48	0 ,43
Juli	9 ,33	–0 ,28
August	8 ,32	–0 ,28
September	5 ,98	0 ,18
October	5 ,93	0 ,23
November	4 ,35	0 ,37
December	3 ,64	–0 ,38
Mittel	6 ,46	–0 ,08

Nach früherer Uebung, wegen der seit 1870 fehlenden Beobachtungsstunde 20^h, das erhaltene Mittel um 0',18 vermehrend, hätte somit in Prag die mittlere Variation im Jahre 1888

6',64

betragen.

596) Magnetische Variationsbeobachtungen in Wien. Aus dem Anzeiger der k. k. Academie ausgezogen. (Forts. zu 576).

Auf der hohen Warte bei Wien wurden folgende mittlere monatliche Stände der Declinationsnadel über 9° erhalten:

1888	7^h	2^h	9^h	Variationen 1888	Zuwachs
I	17',05	19',66	15',51	3',38	—0',32
II	16,36	19,44	14,81	3,86	—0,82
III	15,59	20,95	14,41	5,95	—0,07
IV	14,41	22,41	16,00	8,00	0,18
V	12,04	21,06	14,18	9,02	—0,12
VI	11,77	21,24	15,56	9,47	0,14
VII	10,69	20,28	14,86	9,59	—0,62
VIII	10,91	19,96	13,76	9,05	0,00
IX	12,08	18,59	12,66	6,51	—0,26
X	12,33	16,91	11,24	5,13	—0,07
XI	12,18	14,10	10,49	2,77	—0,21
XII	11,78	13,07	10,21	2,07	—0,71
Mittel	9° 15',24			6',23	—0',24

Die in der ersten Variations-Columne enthaltenen Werthe sind von mir nach der Formel

$$v = 2^h - \frac{7^h + \text{Min.}}{2}$$

berechnet, — die in der zweiten geben die Zunahme gegen die entsprechenden Werthe von 1887.

597) Memorie della Società degli Spettroscopisti italiani raccolte e pubblicate per cura del Prof. P. Tacchini. (Forts. zu 574.)

Herr Prof. Tacchini theilt folgende in Rom erhaltene Zählungen mit:

1888			1888			1888			1888			1888		
I	1	1.2	II	27	2.13	IV	23	1.2	VI	14	2.8	VIII	1	1.2
–	4	2.4	–	29	0.0	–	24	2.4	–	15	2.8	–	3	0.0
–	9	1.2	III	1	0.0	–	25	3.6	–	16	2.8	–	4	0.0
–	10	2.4	–	2	0.0	–	26	3.6	–	17	1.3	–	5	0.0
–	11	2.5	–	3	0.0	–	27	3.7	–	18	2.7	–	6	0.0
–	12	3.5	–	4	0.0	–	28	2.5	–	19	2.6	–	7	0.0
–	13	2.4	–	5	0.0	–	29	1.2	–	20	1.2	–	8	1.3
–	14	2.4	–	6	0.0	V	1	0.0	–	23	0.0	–	9	1.3
–	15	2.6	–	8	0.0	–	4	0.0	–	24	0.0	–	10	0.0
–	16	2.5	–	9	1.2	–	5	0.0	–	25	1.5	–	11	0.0
–	17	1.3	–	11	2.10	–	6	0.0	–	26	1.6	–	12	0.0
–	18	1.2	–	13	1.6	–	7	0.0	–	28	1.8	–	13	1.4
–	19	2.5	–	14	1.6	–	8	0.0	–	30	0.0	–	14	1.2
–	20	2.6	–	15	1.6	–	9	0.0	VII	1	0.0	–	15	2.4
–	21	2.6	–	19	2.5	–	10	0.0	–	2	0.0	–	16	2.4
–	23	1.2	–	20	1.2	–	11	1.2	–	3	0.0	–	17	0.0
–	24	1.2	–	21	1.2	–	12	1.4	–	4	0.0	–	18	0.0
–	25	0.0	–	23	1.3	–	13	1.6	–	5	0.0	–	19	0.0
–	26	0.0	–	25	0.0	–	14	1.7	–	6	2.7	–	20	0.0
–	27	0.0	–	26	0.0	–	15	1.7	–	7	1.4	–	21	1.4
–	28	0.0	–	27	0.0	–	16	1.7	–	8	1.2	–	22	1.3
–	29	0.0	–	28	0.0	–	17	1.8	–	9	0.0	–	23	0.0
–	31	1.4	–	29	0.0	–	18	1.6	–	10	0.0	–	24	0.0
II	1	1.3	–	30	0.0	–	19	1.7	–	11	0.0	–	25	1.3
–	2	0.0	–	31	0.0	–	20	1.5	–	12	1.4	–	28	2.4
–	3	0.0	IV	1	1.5	–	22	1.5	–	13	1.5	–	29	1.3
–	4	0.0	–	2	0.0	–	23	1.2	–	14	1.3	–	30	2.8
–	5	0.0	–	3	1.4	–	24	0.0	–	15	1.3	–	31	2.6
–	6	0.0	–	4	1.4	–	25	0.0	–	16	2.5	IX	1	1.10
–	7	0.0	–	5	1.3	–	26	0.0	–	17	2.4	–	2	1.16
–	8	0.0	–	7	0.0	–	28	0.0	–	18	0.0	–	3	1.6
–	9	0.0	–	8	0.0	–	30	0.0	–	19	0.0	–	4	1.6
–	10	0.0	–	10	0.0	–	31	0.0	–	20	0.0	–	5	1.5
–	11	0.0	–	11	0.0	VI	1	0.0	–	21	0.0	–	6	4.11
–	13	0.0	–	12	0.0	–	2	0.0	–	22	0.0	–	7	4.9
–	14	0.0	–	13	0.0	–	3	0.0	–	23	0.0	–	8	4.9
–	15	0.0	–	14	0.0	–	4	0.0	–	24	0.0	–	9	4.8
–	16	0.0	–	15	0.0	–	5	0.0	–	25	0.0	–	10	3.6
–	17	0.0	–	16	0.0	–	6	0.0	–	26	0.0	–	11	1.9
–	19	0.0	–	17	1.2	–	7	0.0	–	27	0.0	–	12	2.6
–	20	2.5	–	18	1.2	–	10	1.8	–	28	0.0	–	13	1.10
–	24	2.9	–	19	0.0	–	11	1.8	–	29	0.0	–	14	2.9
–	25	2.12	–	21	1.1	–	12	1.8	–	30	1.2	–	15	1.2
–	26	2.13	–	22	1.2	–	13	1.6	–	31	0.0	–	16	0.0

1888			1888			1888			1888			1888		
IX	17	1.2	X	12	0.0	X	30	0.0	XI	26	0.0	XII	14	0.0
–	20	1.2	–	13	0.0	–	31	0.0	–	29	1.7	–	17	1.8
–	21	1.3	–	16	0.0	XI	3	0.0	–	30	1.5	–	18	1.7
–	22	1.2	–	17	0.0	–	4	0.0	XII	1	1.6	–	19	1.7
–	25	1.2	–	18	0.0	–	5	0.0	–	2	1.5	–	21	1.7
–	26	1.2	–	19	0.0	–	7	1.7	–	3	1.6	–	22	1.2
–	27	1.2	–	20	0.0	–	8	1.8	–	4	1 5	–	23	0.0
–	28	1.2	–	21	0.0	–	11	2.8	–	5	1.3	–	25	0.0
–	29	1.2	–	22	1.2	–	15	2.9	–	6	1.3	–	27	0.0
X	1	0.0	–	23	0.0	–	16	2.5	–	7	1.2	–	28	0.0
–	2	0.0	–	24	1.4	–	17	1.2	–	8	1.2	–	29	0.0
–	5	0.0	–	25	1.4	–	20	1.2	–	9	1.2	–	31	0.0
–	6	0.0	–	26	1.4	–	22	1.2	–	10	0.0			
–	7	0.0	–	27	1.4	–	23	0.0	–	11	0.0			
–	8	0.0	–	28	0.0	–	24	0.0	–	12	0.0			
–	11	0.0	–	29	0.0	–	25	0.0	–	13	0.0			

598) Sonnenflecken-Beobachtungen von Herrn Paul S. Yendell in Dorchester (Mass.)

Die No. 183 der von Freund Gould herausgegebenen Zeitschrift „The astronomical Journal“ enthält folgende von dem obengenannten Herrn gemachte Zählungen:

1888			1888			1888			1888			1888		
III	17	1.1	V	18	1.4	VI	27	1.7	VII	30	0.0	IX	13	1.8
–	18	1.1	–	21	1.3	–	29	0.0	–	31	0.0	–	14	1.2
–	22	1.2	–	22	1.2	–	30	0.0	VIII	9	1.2	–	15	1.1
–	23	0.0	–	23	0.0	VII	2	0.0	–	10	0.0	–	22	1.2
–	24	0.0	VI	2	0.0	–	3	0.0	–	11	0.0	–	24	1.1
–	25	0.0	–	4	0.0	–	5	0.0	–	21	1.2	–	25	1.1
–	31	0.0	–	5	0.0	–	6	1.2	–	22	1.2	–	27	1.1
IV	3	0.0	–	6	0.0	–	7	0.0	–	23	0.0	–	28	1.1
–	4	0.0	–	7	0.0	–	9	0.0	–	24	0.0	–	29	0.0
–	7	0.0	–	8	0.0	–	10	0.0	–	25	1.2	X	1	0.0
–	9	0.0	–	9	0.0	–	11	0.0	–	27	1.3	–	3	0.0
–	10	0.0	–	11	1.9	–	12	0.0	–	28	0.0	–	4	0.0
–	12	0.0	–	12	1.6	–	13	2.4	–	29	1.5	–	7	0.0
–	13	0.0	–	13	0.0	–	14	2.8	–	30	2.8	–	9	0.0
–	17	0.0	–	14	2.3	–	16	1.2	–	31	1.4	–	10	0.0
–	25	1.2	–	16	2.4	–	17	1.1	IX	3	1.5	–	14	0.0
–	27	1.1	–	19	0.0	–	21	0.0	–	4	1.5	–	15	0.0
–	28	0.0	–	20	0.0	–	23	0.0	–	5	1.3	–	16	0.0
–	30	0.0	–	21	0.0	–	24	0.0	–	6	1.2	–	17	0.0
V	3	0.0	–	22	0.0	–	25	0.0	–	7	1.1	–	18	0.0
–	16	1.9	–	23	0.0	–	26	0.0	–	8	1.1	–	20	0.0
–	17	1.12	–	26	2.5	–	28	0.0	–	11	1.6	–	24	0.0

1888			1888			1888			1888			1888		
X	25	1.2	XI	4	0.0	XI	16	1.1	XII	2	1.9	XII	27	0.0
-	28	0 0	-	5	1.8	-	19	1.1	-	5	1.3	-	28	0.0
-	29	0.0	-	6	1.8	-	20	1.2	-	6	1.1	-	31	0.0
-	30	0.0	-	11	2.12	-	21	1.2	-	9	0.0			
-	31	0.0	-	12	2.5	-	22	0.0	-	13	0.0			
XI	1	0.0	-	13	2.5	-	27	1.4	-	14	0.0			
-	2	0.0	-	15	2.3	-	29	1.7	-	20	1.2			

599) Observations made at the magnetical and meteorological observatory at Batavia. Vol. X (1887). (Fortsetzung zu 579.)

Es wurden 1887 in Batavia folgende mittlere westliche Declinationen erhalten:

1887	Maximum zwischen 20 und 23^h	Minimum zwischen 1 und 4^h	Differenz oder Variation
Januar	-1° 48′,98	-1° 51′,81	-2′,83
Februar	48 ,29	52 ,44	-4 ,15
März	48 ,36	52 ,35	-3 ,99
April	48 ,52	51 ,06	-2 ,54
Mai	48 ,90	51 ,17	-2 ,27
Juni	49 ,05	50 ,34	-1 ,29
Juli	48 ,70	50 ,25	-1 ,55
August	48 ,61	51 ,08	-2 ,47
September	47 ,53	50 ,50	-2 ,97
October	46 ,54	50 ,75	-4 ,21
November	46 ,51	50 ,80	-4 ,29
December	46 ,58	50 ,49	-3 ,91
Jahr	-1° 48′,048	-1° 51′,087	-3′,039

Da 1887 (vgl. No. LXXI) $r = 13{,}1$ war, so gibt die in 579 abgeleitete Formel für dieses Jahr $v = -2',827$, also einen höchst befriedigenden Werth, da sein Unterschied gegen den beobachteten Werth nur $-0',21$ beträgt, während in 579 die mittlere Abweichung gleich $\pm 0',36$ gefunden wurde. Der absolute Werth des Jahresmittels der Variation ist von 1886 auf 1887 nach Beobachtung um 0′,17 zurückgegangen, während er nach der Formel um 0′,24 hätte zurückgehen sollen, — also auch da ganz erfreuliche Uebereinstimmung.

600) Meteorologische Zeitschrift. — Jahrgang 1888. (Forts. zu 582.)

Herr Dr. Wilsing in Potsdam gibt folgende Zählungen, welche auf den im Astro-physikalischen Observatorium erhaltenen Sonnenphotographien gemacht worden sind:

1888			1888			1888			1888			1888		
I	16	1.1	III	3	0.0	IV	29	0.0	VI	8	1.2	VIII	18	1.1
–	29	0.0	–	5	0.0	V	12	1.2	–	11	1.5	–	21	1.3
II	6	0.0	–	6	0.0	–	14	1.5	–	12	1.5	–	23	0.0
–	14	0.0	–	14	1.1	–	15	1.5	–	17	0.0	–	24	0.0
–	20	1.3	–	23	1.2	–	16	1.4	–	21	0.0	–	25	0.0
–	22	1.5	–	26	0.0	–	17	1.7	–	25	1.9	–	26	0.0
–	25	1.7	–	29	0.0	–	18	1.4	–	26	1.2	–	27	1.2
–	27	1.4	IV	11	0.0	–	21	1.2	VII	7	1.2	–	29	1.2
–	28	1.4	–	16	0.0	–	22	1.2	–	12	1.2	–	31	1.4
–	29	0.0	–	27	2.3	–	23	1.2	VIII	8	1.3			
–	30	0.0*)	–	28	0.0	VI	4	0.0	–	14	1.1			

Bis Mai 1889 ist keine weitere Fortsetzung erschienen.

601) S. Hirayama, On supposed Sun-spots observed with the naked Eye (The Observatory 1889 V).

Herr S. Hirayama in Tōkyō hat sich die verdienstliche Mühe genommen alle Angaben chinesischer Annalen auszuziehen und auf unsere Zeitrechnung zu reduciren, welche sich auf bemerkte Sonnenflecken zu beziehen scheinen. Es ist dadurch folgende, zur Controle und Ergänzung der in Nr. 310 nach Williams gegebenen Reihe, höchst wichtige Aufzählung entstanden, deren Kenntniss ich Herrn Oberst Gautier in Genf verdanke:

188	II 14	Die Farbe der Sonne ist röthlich-gelb. Flecken in der Sonne (wie ein Vogel gestaltet).
299	II 17	Flecken in der Sonne (wie ein Vogel gestaltet).
301	I 18	Flecken in der Sonne.
—	X 21	„ „
302	XII 7	„ „
304	XII 15	„ „
311	IV 8	Fliegender Vogel in der Sonne.

*) Wohl ein Irrthum.

321	V	7	Flecken in der Sonne.
322	XI	7	„ „
342	III	8	„ „
354	XI	8	„ „ (eiförmig).
355	IV	5	„ „
359	V	10	„ „
369	XI	?	„ „
370	III	30	„ „ (Apfel zu vergleichen).
373	I	28	„ „
—	XII	26	„ „ (apfelförmig).
374	IV	7	Zwei Flecken in der Sonne.
375	I	11	Flecken in der Sonne.
388	IV	3	„ „
395	XII	13	„ „
400	XII	7	„ „
499	I	31	Drei Flecken in der Sonne
826	III	?	Flecken.
832	IV	25	„
837	XII	25	„
842	I	3	„
864	II	?	„ (eiförmig).
874	I	?	„ (fliegendem Vogel zu vergleichen).
974	III	6	Zwei Flecken in der Sonne.
1005	I	10	Zwei Flecken.
1077	III	13–27	Apfelförmiger Flecken fortwährend gesehen.
1078	III	17–IV 4	Flecken in der Sonne.
1079	I	17–III 25	„ „ (apfelförmig).
1103	VII	8	Grosse Verminderung des Tageslichtes.
1104	XI	?	Flecken in der Sonne.
1112	V	9	„ „
1118	XII	24	„ „
1120	II	25	„ „
—	VI	14	„ „
1122	I	17	„ „
1129	III	29	„ „
—	IV	21	„ „
1131	III	19	„ „
1136	XII	1–5	„ „
1137	III	8	„ „
—	V	13	„ „
1138	III	24	„ „
—	XI	13	„ „ (Bewegung beobachtet).
1145	X	1	„ „

1185	II 17–III 4	Flecken in der Sonne.	
1186	V 31	„ „	
1193	XII 10–19	„ „	
1200	IX 28–X 3	„ „	
1201	I 16–II 5	„ „	
1202	XII 26	„ „	
1203	I 8	„ „	
1205	V 11	„ „	
1238	XII 12	„ „	
1276	II 24	„ „	(Fliegendem Vogel zu verglei-
1370	I 9	„ „	[chen).
—	X 29–XI 15	„ „	
1371	IV 8–VI 22	„ „	
—	XI 14	„ „	
1372	II 15	„ „	
—	IV 9	„ „	
—	VI 10	„ „	
—	IX 1	„ „	
1373	XI 23	„ „	
1374	IV 2–6	„ „	
1375	III 29	„ „	
—	X 28	„ „	
1376	I 25	„ „	
1381	III 25–29	„ „	
1382	III 29	„ „	
1383	I 18	„ „	
1616	X 10	Dunkles Licht in der Sonne.	
1618	VIII 17–19	Flecken in der Sonne.	
1624	III 15	„ „	
—	V 26	„ „	
1638	XII 10	„ „	

Während Herr Hirayama seiner Aufzählung nur einige, erläuternde Bemerkungen beifügt und keine Schlüsse aus derselben zieht, findet sich der Herausgeber, Herr H. H. Turner, zu folgendem Zusatze veranlasst: „We are much indebted to Mr. Hirayama for the above very interesting statistics, and have been careful to retain the exact terms he uses. It seems quite possible to obtain some information as to the Sun-spot period from the above table from a rough pretiminary reduction I find that a mean period of 11,06 years suits the records, giving maxima in 189, 300, 875, 975, 1074, 1118, etc., and towards the

end of the series in 1616, 1627 and 1638; and again in 1881. Dr. R. Wolf (Mem. R. A. S. Vol. 43) finds maxima in 1615.5, 1626, 1639.5, 1881.7, with a mean period of 11.111 ± 0.307." — Ich schliesse mit der Bemerkung, dass ich obige Reihe unter Zuziehung derjenigen in Nr. 310 und einiger jene ältere Zeit beschlagender anderer Angaben bereits zu discutiren begonnen habe und dabei auch auf den Zusatz von Herrn Turner zurückkommen werde.

Nachschrift. Ich füge noch bei, dass ich während dem etwas verzögerten Abdrucke der vorstehenden Mittheilung die in ihr erwähnte Untersuchung über die Länge der grossen Sonnenfleckenperiode zu einem gewissen Abschlusse gebracht und dabei das Resultat erhalten habe, dass dieselbe wenigstens ebenso gut $83\frac{1}{3}$ als nur $66\frac{2}{3}$ Jahre betragen könne, in welchem Falle die normalen Maximaljahre auf

1622 1705 1789 1872 1955

zu legen wären. Obschon dadurch die auf die grosse Periode basirten Schlüsse unverändert bestehen bleiben, halte ich es dennoch für angegeben, das neue Resultat vorläufig zur Kenntniss zu bringen, obschon ich den Nachweis dieses eigenthümlichen Verhältnisses auf eine folgende Nummer versparen muss.

Astronomische Mittheilungen

von

Dr. Rudolf Wolf.

LXXIV. Versuch einer Bestimmung der grossen Sonnenfleckenperiode; Studie über das sog. Petersburger-Problem; Fortsetzungen der Sonnenfleckenliteratur und des Sammlungsverzeichnisses.

Die höchst werthvolle Ergänzung, welche die unter Nr. 310 meiner Sonnenfleckenliteratur nach John Williams gegebene Reihe chinesischer Flecken-Beobachtungen durch die unter Nr. 601 reproducirte entsprechende Reihe von S. Hirayama erhalten hat, veranlasst mich, diese beiden Reihen mit einigen andern diese ältere, der Erfindung des Fernrohrs und damit der eigentlichen Entdeckung der Sonnenflecken vorangehende Zeit beschlagenden Angaben, welche theils unter verschiedenen Nummern meiner Literatur (52, 58, 59, 66 etc.), theils in der Preisschrift von Prof. Fritz vorkommen, in folgendem Tableau übersichtlich zusammen zu stellen. Es wurden muthmasslich Flecken auf der Sonne bemerkt:

188	II 14	354	XI 7/8
299	II 17	355	IV 4/5
301	I 18, X 20/1	359	V 10, IX 8
302	XII 7	369	XI 3
304	XII 15	370	III 29/30
311	IV 8	372	XI 30
321	III 8, V 7	373	I 28, XI 26, XII 26
322	III 11, XI 7	374	IV 6/7 (2 Flecken), XI 27
342	III 8, IX 3	375	I 11

October 1889. *

388	IV 3
389	VII 17
395	XII 13
396	XII 8
400	XII 7, 24
499	I 31 (3 Flecken)
535	
577	XII 30
626	
778	III 17
807	an 8 auf einander folgenden Tagen (angeblich Merkur)
826	III 25
832	IV 14, 25
837	XII 15, 25
840	an 90 auf einander folgenden Tagen (angeblich Venus)
841	XII 31
842	I 3
864	II
874	I
974	II 2, III 6 (2 Flecken)
1005	I 10
1077	III 6, 13—27 (fortwährend)
1078	III 10—28, 17—IV 4
1079	I 11—22, 17—III 25
1089	
1096	
1103	VII 8 Verdunklung
1104	XI 12
1112	V 3, 9
1118	XI 17, XII 24
1120	II 15, VI 14, VII 31
1122	I 17
1123	I 5
1129	III 29, IV 21, XII 16
1131	III 12—14, 19
1136	XI 24—XII 5
1137	II 27—III 8, V 13
1138	III 17, 24; XI 13, 26
1145	X 1
1155	IX 19
1185	II 17—III 4
1186	V 31, VII 22
1193	XII 10—19
1200	VIII 23—28, IX 28—X 3
1201	I 4—II 5
1202	XII 26
1203	I 8
1205	II 7—19, V 11
1238	XII 12
1276	II 24
1370	I 9, X 29—XI 15
1371	V 8—VI 22, XI 14
1372	II 15, IV 9, VI 10, IX 1
1373	XI 23
1374	IV 2—6
1375	III 29, X 28
1376	I 25
1381	III 25—29
1382	III 29
1383	I 18
1547	dreitägige Verdunklung
1588	
1593	
1596	
1607	V 18 (angeblich Merkur)
1610	Entdeckung der Sonnenflecken durch Fabricius, Galilei und Harriot

Es ist nun zwar nicht zu übersehen, dass möglicher Weise einzelne der in vorstehendem Tableau enthaltenen Angaben wegen unsicherer Zeitbestimmung etwas verlegt, — vielleicht einige andere (wie z. B. gewisse Verdunklungen) ganz eliminirt werden sollten, — und namentlich nicht, dass einzelne grosse, sogar mit freiem Auge wahrnehmbare Flecken durchaus nicht nur zur Zeit eines Fleckenmaximums, sondern gar nicht selten in der Nähe eines Minimums auftreten, wie letzteres erst neuerlich durch den von 1889 VI 17—27 sichtbaren schönen Flecken belegt worden ist; aber wenn während einigen auf einander folgenden Jahren zahlreiche oder sehr auffallende Erscheinungen dieser Art auftreten, so darf man doch mit ziemlicher Sicherheit schliessen, dass in diese Zeit ein Maximum gefallen sei. Es ist somit die Annahme nicht sehr gewagt, dass die Jahre

372 840 1078 1133 1372

Maximaljahre gewesen seien, und aus derselben ergibt sich sodann, wie die schematische Zusammenstellung und Rechnung

		b	p	$b \cdot p$	v	v^2	$p \cdot v^2$
372							
	468 = 42 ×	11,143	3	33,429	− 40	1600	4800
840							
	238 = 21 ×	11,333	2	22,666	−230	52900	105890
1078							
	55 = 5 ×	11,000	1	11,000	103	10609	10609
1133							
	239 = 22 ×	10,864	2	21,728	239	57121	124242
1372							
	1000 = 90 ×	11,111	8	88,823	$(n-1)\,\Sigma p = 24$		235451
		Mittel		11,103 ± 0,099			

erweist, dass auch in jener frühen Zeit die Sonnenflecken-Häufigkeit dieselbe Periodicität zeigte, wie ich sie für die

Zeit seit Entdeckung der Sonnenflecken im Jahre 1610 nachgewiesen habe. — Diesem Ergebniss, welches mit der durch Herrn Turner (vgl. Nr. 601 der Literatur) aus der Reihe von Hirayama abgeleiteten Periode von 11,06 weit innerhalb seiner Unsicherheit übereinstimmt, ist aber noch ein Zweites beizufügen, das fast noch eine grössere Bedeutung besitzen dürfte: Wie ich schon wiederholt nachgewiesen habe, existirt nämlich ausser der mittlern Periode von $11^1/_9$ Jahren ganz entschieden in der Häufigkeit der Sonnenflecken und Nordlichterscheinungen noch eine grössere Periode *P*, für deren sichere Bestimmung jedoch die neuere Beobachtungsreihe noch zu kurz ist, indem uns diese eigentlich bloss zu sagen weiss, dass *P* zwischen 50 und 100 Jahren liegen muss, indem die in den ersten Jahrzehnten nach Entdeckung der Sonnenflecken ziemlich starke Thätigkeit auf der Sonne in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts durch eine schwache abgelöst wurde, — dann im Anfange des 18. Jahrhunderts sich wieder steigerte, um bald neuerdings abzunehmen, — sodann von 1750 bis 1789 einige grosse Fleckenmaxima hervorrief, während im Anfange des 19. Jahrhunderts nur kleine Maxima auftraten, — endlich von 1837 bis 1871 hohe Maxima erzeugte, welchen seither wieder ein viel niedrigeres Maximum folgte. Etwas günstiger gestaltet sich nun die Sache durch Beiziehung der obigen Maximaljahre früherer Zeit: Die Jahre 372 und 1372 verrathen nämlich eine so enorme Sonnenthätigkeit, dass man in ihnen Maximaljahre der grossen Periode vermuthen muss, und unter dieser Voraussetzung muss der mittlere Werth von *P* offenbar ein zwischen 100 und 50 liegender aliquoter Theil von 1000 sein, somit einer der Zahlen I bis XI entsprechen, welche erhalten werden, wenn man 1000

successive durch 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 und 20 theilt. Die so erhaltenen Quotienten sind in der beifolgenden Tab. I als Colonnen-Ueberschrift eingetragen, und je die folgenden Zahlen durch fortwährendes Addiren derselben zu der Ausgangs-Epoche 372 erhalten, so dass Letztere unter Voraussetzung, es stelle das betreffende P die wirkliche Länge der grossen Periode vor, sämmtlich nahe mit Maximaljahren zusammenfallen müssen. Da nun bei I das Jahr 1672 erscheint, das nach oben einer entschiedenen Minimalperiode angehört, so ist somit der den Zahlen I zu Grunde liegende Werth von P ganz sicher kein richtiger Werth dieser Grösse, oder es fällt, kurz gesagt, I ausser Betracht; ebenso ist II wegen 1736 und 1827, IV wegen 1680, V wegen 1658 und 1801, VII wegen 1684 und 1809, VIII wegen 1666, IX wegen 1817, X wegen 1687 und XI wegen 1672 und 1822 zu verwerfen, und es können daher nur die unter III und VI eingeschriebenen Werthe von P als Concurrenten für den wirklichen Werth dieser Grösse auftreten, da nur die ihnen entsprechenden Reihen keine Widersprüche gegen die oben mitgetheilten thatsächlichen Verhältnisse enthalten. — Um die Berechtigung von den Ansprüchen der beiden Reihen III und VI weiter zu prüfen, habe ich die Tab. II gebildet, in welcher den beidseitigen Epochen E, unter welche natürlich die schon berücksichtigten 372 und 1372 nicht wieder aufgenommen wurden, die nächsten Maximaljahre als M beigeschrieben sind, sei es, dass sie wirklich oder muthmasslich beobachtet wurden, sei es, dass sie mit Hülfe der kleinen Periode von circa 11 Jahren aus solchen abgeleitet werden konnten; ich fügte ferner die Abweichungen $v=M-E$ und so gut als möglich deren Gewichte p bei, um sodann

Tab. I.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
P	100,00	90,91	**83,33**	76,92	71,43	**66,67**	62,50	58,82	55,56	52,63	50,00
Nr. 1	372	372	**372**	372	372	**372**	372	372	372	372	372
2	472	463	**455**	449	443	**439**	434	431	428	425	422
3	572	554	**539**	526	515	**505**	497	490	483	477	472
4	672	645	**622**	603	586	**572**	559	548	539	530	522
5	772	736	**705**	680	658	**639**	622	607	594	583	572
Nr. 6	872	827	**789**	757	729	**705**	684	666	650	635	622
7	972	917	**872**	834	801	**772**	747	725	705	688	672
8	1072	1008	**955**	910	872	**839**	809	784	761	740	722
9	1172	1099	**1039**	987	943	**905**	872	843	816	793	772
10	1272	1190	**1122**	1064	1015	**972**	934	901	872	846	822
Nr. 11	1372	1281	**1205**	1141	1086	**1039**	997	960	928	898	872
12	1472	1372	**1289**	1218	1158	**1105**	1059	1019	983	951	922
13	1572	1463	**1372**	1295	1229	**1172**	1122	1078	1039	1004	972
14	1672	1554	**1455**	1372	1301	**1239**	1184	1137	1094	1056	1022
15	1772	1645	**1539**	1449	1372	**1305**	1247	1195	1150	1109	1072
Nr. 16	1872	1736	**1622**	1526	1443	**1372**	1309	1254	1205	1161	1122
17	1972	1827	**1705**	1603	1515	**1439**	1372	1313	1261	1214	1172
18	2072	1917	**1789**	1680	1586	**1505**	1434	1372	1317	1267	1222
19		2008	**1872**	1757	1658	**1572**	1497	1431	1372	1319	1272
20			**1955**	1833	1729	**1639**	1559	1490	1428	1372	1322
Nr. 21			**2039**	1910	1801	**1705**	1622	1548	1483	1425	1372
22				1987	1872	**1772**	1684	1607	1539	1477	1422
23				2064	1943	**1839**	1747	1666	1594	1530	1472
24					2015	**1905**	1809	1725	1650	1582	1522
25						**1972**	1872	1784	1705	1635	1572
Nr. 26						**2039**	1934	1842	1761	1687	1622
27							1997	1901	1817	1740	1672
28							2059	1960	1872	1793	1722
29								2019	1928	1846	1772
30									1983	1898	1822
Nr. 31									2039	1951	1872
32										2004	1922
33											1972
34											2022

Tab. II.

III. P = 83,33				VI. P = 66,67			
E	M	v	p	E	M	v	p
455	499 — 44 = 455	0	1/2	439	398 + 44 = 442	3	1/2
539	535	—4	1/4	505	499 + 11 = 510	5	1/2
622	626	4	1/4	572	577	5	1/4
705	778 — 78 = 700	—5	1/4	639	626 + 11 = 637	—2	1/4
789	778 + 11 = 789	0	1/4	705	778 — 78 = 700	—5	1/4
872	840 + 33 = 873	1	1	772	778 — 11 = 767	—5	1/4
955	974 — 22 = 952	—3	1/2	839	840	1	1
1039	1078 — 44 = 1034	—5	1	905	874 + 33 = 907	2	1/4
1122	1133 — 11 = 1122	0	1	972	974	2	1/2
1205	1203	—2	1/2	1039	1078 — 44 = 1034	—5	1
1289	1276 + 11 = 1287	—2	1/4	1105	1133 — 33 = 1100	—5	1
1455	1382 + 78 = 1460	5	1/4	1172	1185 — 11 = 1174	2	1/2
1539	1547 — 11 = 1536	—3	1/4	1239	1238	—1	1/4
1622	1626	4	2	1305	1276 + 33 = 1309	4	1/4
1705	1705	0	2	1439	1382 + 55 = 1437	—2	1/4
1789	1788	—1	2	1505	1547 — 44 = 1503	—2	1/4
1872	1871	—1	2	1572	1547 + 22 = 1569	—3	1/4
				1639	1639	0	2
				1705	1705	0	2
				1772	1770	—2	2
				1839	1837	—2	2

III.: $f = \sqrt{\Sigma(p.v^2):(n-1)} = \pm 2{,}40$ $\quad \Delta P = f:\sqrt{\Sigma p} = \pm 0{,}64$

VI.: $f = \sqrt{\Sigma(p.v^2):(n-1)} = \pm 2{,}42$ $\quad \Delta P = f:\sqrt{\Sigma p} = \pm 0{,}61$

nach den gewöhnlichen Regeln für beide P sowohl die mittlere Abweichung einer einzelnen von der mittlern Periode, als die Unsicherheit ΔP dieser Letztern berechnen zu können. Merkwürdiger Weise stimmen nun die beiden f und nicht weniger die beiden ΔP so nahe zusammen, dass die beiden Reihen immer noch gleich be-

rechtigt erscheinen, und somit ein definitiver Entscheid vertagt werden muss, — jedoch zu gutem Glück nicht auf sehr lange: Denn während nach III dem Maximum von 1872 erst 1955 ein neues folgen, also der Anfang des kommenden Jahrhunderts einer Minimalperiode anzugehören hätte, so würde VI schon auf 1905 ein neues Maximum, also auf dieselbe Zeit eine Maximalperiode verlegen, — und es wird also muthmasslich schon bei Anlass des nächsten, bei mittlerm Verlaufe etwa 1894/5 zu erwartenden Maximaljahres der kleinen Periode, und jedenfalls spätestens im ersten Decennium des folgenden Jahrhunderts wenigstens der eine der beiden Concurrenten aus Abschied und Tractanden fallen. — Als ich die hiemit vorläufig abgeschlossene Untersuchung begann, übersah ich anfänglich die III, und hielt somit die VI, falls überhaupt eine grosse Periode existire, für den einzig berechtigten Annäherungswerth derselben; erst als ich, um ganz sicher zu sein, in vorstehender Weise systematisch vorging, tauchte auch die III mit gleicher Berechtigung auf, und wenn ich schon jetzt entscheiden müsste, so würde ich derselben sogar entschieden den Vorzug einräumen, da es mir scheinen will, es sei nach der Beschaffenheit des an 1804/5 erinnernden Maximums von 1883 eher zu erwarten, dass demselben entsprechend 1816 und 1829/30 noch einige kleine Maxima folgen dürften, als dass schon das zweitfolgende Maximum die von VI verlangte ansehnliche Höhe erreichen werde.

Unter den Aufgaben, welche im vorigen Jahrhundert mit Hülfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung zu lösen versucht wurden, nahm das auf ein Paradoxon führende, sog. Problème de St. Pétersbourg eine so hervor-

ragende Stelle ein, dass auch die neuern Schriftsteller nicht versäumen, dasselbe zu erwähnen, — wiewohl meist nur oberflächlich und, wie es mir scheinen will, ohne des Pudels Kern herauszufinden. Obschon ich nun diesem Probleme, wenigstens für die Gegenwart, keineswegs eine grosse Wichtigkeit beilegen kann, so halte ich es doch der Mühe werth, im folgenden seine historische Entwicklung etwas näher ins Auge zu fassen, — die Abwege zu beleuchten, auf welche sich mehrere der berühmtesten Geometer durch dasselbe führen liessen, — und an Hand der Erfahrungswahrscheinlichkeit den Versuch zu machen, die richtige Fährte zur Beseitigung der vermeinten Widersprüche zwischen Theorie und gesundem Menschenverstande zu finden, somit aufs Neue zu zeigen, wie nothwendig es ist, das Gesetz der grossen Zahlen genau zu studiren und überall zu berücksichtigen. — Die erste Veranlassung zu unserm Probleme gab ein von Montmort in seinen «Essay d'analyse sur les jeux de hazard. Seconde édition revûe et augmentée de plusieurs lettres. Paris 1713 in 4» aufgenommener Brief, welchen Nicolaus Bernoulli am 19. Sept. 1713 aus Basel an ihn geschrieben hatte, in demselben seinem gelehrten Freunde unter Anderm fünf Aufgaben vorlegend, von welchen die zwei Letzten wie folgt lauteten: «Quatrième Problème. A promet de donner un écu à B, si avec un dé ordinaire il amène au premier coup six points, deux écus s'il amène le six au second, trois écus s'il amène ce point au troisième coup, et ainsi de suite; on demande quelle est l'espérance de B. Cinquième Problème. On demande la même chose si A promet à B de lui donner des écus en cette progression 1, 2, 4, 8, 16, etc., ou 1, 3, 9, 27, etc., ou 1, 4, 9, 16, 25, etc., ou 1, 8,

27, 64, etc. au lieu de 1, 2, 3, 4, 5, etc. comme auparavant». Montmort fühlte sofort heraus, dass diese Aufgaben mit Hülfe der ersten Grundgesetze der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der von Jakob Bernoulli entwickelten Summenformeln ohne Schwierigkeit gelöst werden können, — und in der That, wenn man bedenkt, dass einerseits die Wahrscheinlichkeit ein Ereigniss der Wahrscheinlichkeit x nach einander h mal herbeizuführen durch x^h ausgedrückt wird, anderseits aber aus der bekannten Summenformel

$$s_1 = x + x^2 + x^3 + x^4 + \ldots + x^h = \frac{x}{1-x}(1-x^h) \qquad (1$$

sofort die weitern Summenformeln

$$s_2 = x + 2x^2 + 3x^3 + \ldots + h \,.\, x^h = x \,.\, \frac{d\,s_1}{d\,x} = \\ = \frac{x}{(1-x)^2} \,.\, [1-(h+1)\,x^h + h \,.\, x^{h+1}] \qquad (2$$

$$s_3 = x + 2x^2 + 4x^3 + \ldots + 2^{h-1} \,.\, x^h = \\ = {}^1\!/\!_2 [(2x) + (2x)^2 + \ldots + (2x)^h] = \frac{x}{1-2x} \,.\, (1-2^h x^h) \quad (3$$

$$s_4 = x + 3x^2 + 9x^3 + \ldots + 3^{h-1} \,.\, x^h = \\ = {}^1\!/\!_3 [(3x) + (3x)^2 + \ldots + (3x)^h] = \frac{x}{1-3x} \,.\, (1-3^h x^h) \quad (4$$

$$s^5 = x + 4x^2 + 9x^3 + \ldots + h^2 \,.\, x^h = x \,.\, \frac{d s_2}{d\,x} = \\ = \frac{x}{(1-x)^3} \,.\, \left[\begin{array}{l} 1 + x - (h+1)^2 \,.\, x^h + \\ + (2h^2 + 2h - 1) \,.\, x^{h+1} - h^2 \,.\, x^{h+2} \end{array}\right] \quad (5$$

$$s_6 = x + 8x^2 + 27x^3 + \ldots + h^3 \,.\, x^h = x \,.\, \frac{d\,s_5}{d\,x} = \\ = \frac{x}{(1-x)^4} \left[\begin{array}{l} 1 + 4x + x^2 - (h+1)^3 \,.\, x^h + (3h^3 + 6h^2 - 4) \,.\, x^{h+1} \\ - (3h^3 + 3h^2 - 3h + 1) \,.\, x^{h+2} + h^3 \,.\, x^{h+3} \end{array}\right] (6$$

folgen, so ergeben sich die gewünschten unmittelbar, indem für $x = 1/6$ aus 1 bis 6, wenn h nur etwas gross ist, die Näherungswerthe

$$s_1 = \frac{x}{x-1} = 0{,}200 \quad s_2 = \frac{x}{(1-x)^2} = 0{,}240 \quad s_3 = \frac{x}{1-2x} = 0{,}250$$

$$s_4 = \frac{x}{1-3x} = 0{,}333 \quad s_5 = \frac{x}{(1-x)^3} \cdot (1+x) = 0{,}336$$

$$s_6 = \frac{x}{(1-x)^4} \cdot (1+4x+x^2) = 0{,}586 \qquad (7$$

hervorgehen, welche die in Thalern ausgedrückten Erwartungen von B, und somit die von ihm bei einem ehrlichen Spiele zu leistenden Einsätze repräsentiren.[1]) Die Erfahrung bestätigt diese Resultate auf das Schönste, indem ich die 6 unter 1000 Würfen 845 mal gar nicht und 129 mal ohne darauf folgende Wiederholung erhielt, dagegen 20, 5 und 1 mal je 2, 3 und 5 mal nach einander, so dass ich an der Stelle von A unter den verschiedenen Suppositionen durchschnittlich für ein Spiel

$$\begin{aligned}
s_1 &= 1/1000[129.1+20(1+1)+5(1+1+1)+1(1+1+1+1+1)]=0{,}189\\
s_2 &= 1/1000[129.1+20(1+2)+5(1+2+3)+1(1+2+3+4+5)]=0{,}234\\
s_3 &= 1/1000[129.1+20(1+2)+5(1+2+4)+1(1+2+4+8+16)]=0{,}255\\
s_4 &= 1/1000[129.1+20(1+3)+5(1+3+9)+1(1+3+9+27+81)]=0{,}395\\
s_5 &= 1/1000[129.1+20(1+4)+5(1+4+9)+1(1+4+9+16+25)]=0{,}345\\
s_6 &= 1/1000[129.1+20(1+8)+5(1+8+27)+1(1+8+27+60+125)]=0{,}714
\end{aligned} \qquad (8$$

zu bezahlen gehabt hätte, — also nur unter der letzten Supposition, wo sich der fünffache, unter 1000 Würfen wegen $6^5 = 7776$ noch kaum zu erwartende Wurf[2]) be-

[1]) Wie Montmort dazu gekommen ist $s_3 = 3/2$ zu setzen, weiss ich mir nicht zu erklären, und füge nur bei, dass Montucla dessen irrthümliche Angabe ohne Prüfung reproducirte. — [2]) Aus meiner 40000 Würfe umfassenden Versuchsreihe ergaben sich für 4-, 5-, 6- und 7-fache Wiederholung eines bestimmten Wurfes unter

sonders geltend machte, erheblich mehr als es die Theorie erwarten liess. — Die nach oben von Nicolaus Bernoulli gestellten Probleme wurden bald auch in andern Kreisen besprochen und dabei häufig in der Weise modificirt, dass man, anstatt den Wurf 6 den übrigen Würfen gegenüberzustellen, das Würfelspiel «Gerade und ungerade» oder das Letztern in dieser Beziehung equivalente Spiel «Schrift oder Schild (croix ou pile, head or tail)» ins Auge fasste, so dass x und damit jedes Glied der Reihe 3 gleich $^1/_2$, folglich die Summe aller Glieder gleich $^1/_2\ h$ wurde, also, da theoretisch für h keine obere Grenze existirt, die Erwartung den Werth unendlich annahm, während der gesunde Menschenverstand es als unsinnig bezeichnete, dem Spieler B einen Einsatz von auch nur etwas erheblicher Grösse zumuthen zu wollen. Es entstand so die neue Aufgabe, diesen scheinbaren Widerspruch, in dem Manche eine Unrichtigkeit der Principien der Wahrscheinlichkeitsrechnung erkennen wollten, in befriedigender Weise zu heben, und da sich nun namentlich der damals in Petersburg residirende Daniel Bernoulli in seinem «Specimen theoriae novae de mensura sortis (Comment. Petrop. Tom. V von 1730—31, ausgeg. 1738)» eingehend mit derselben befasste, so wurde sie gemeinhin als Problème de St. Pétersbourg bezeichnet, obschon sich auch der Genfer Gabriel Cramer, und zwar muthmasslich mehrere Jahre vor Bernoulli, in anerkennenswerther Weise um ihre Lösung bemühte. Letzterer schrieb nämlich (vgl. die eben erwähnte Abhandlung)

1000 Würfen die Erfahrungswahrscheinlichkeiten 0.796, 0.104, 0.017 und 0.004, so dass allfällig noch ein vierfacher Wurf zu erwarten gewesen wäre, dagegen ein fünffacher bereits ein auffallendes Ereigniss darstellte.

schon 1728 an Nicolaus Bernoulli: «Je ne sais si je ne me trompe, mais je crois tenir la résolution du cas singulier que Vous avez proposé à Mr de Montmort dans votre lettre du 9 Sept. 1713, Probl. 5 pag. 402. Pour rendre le cas plus simple je supposerai que A jette en l'air une pièce de monnaie, B s'engage de lui donner un écu si le coté de la croix tombe le premier coup, 2 si ce n'est que le second coup, 4 si c'est le troisième coup, 8 si c'est le quatrième coup, etc. Le paradoxe consiste en ce que le calcul donne pour l'équivalent que A doit donner à B une somme infinie, ce qui paraît absurde, puisqu'il n'y a personne de bon sens, qui voulut donner 20 écus. On demande la raison de cette différence entre le calcul mathématique et l'estime vulgaire. Je crois qu'elle vient de ce que (dans la théorie) les mathématiciens estimant l'argent à proportion de sa quantité et (dans la pratique) les hommes de bon sens à proportion de l'usage qu'ils en peuvent faire. Ce qui rend l'espérance mathématique infinie c'est la somme prodigieuse que je peux recevoir, si le coté de la croix ne tombe que bien tard, le centième ou le millième coup. Or cette somme si je raisonne en homme sensé, n'est pas plus pour moi, ne me fait pas plus de plaisir, ne m'engage plus à accepter le parti, que si elle n'était que 10 ou 20 millions d'écus. Supposant donc que toute somme au dessus de 10 millions ou (pour plus de facilité) au dessus de $2^{24} = 16\,777\,216$ d'écus lui est égale, ou plutot que je ne puisse jamais recevoir plus de 2^{24} écus, quelque tard que vienne le coté de la croix, mon espérance se réduira à

$$\begin{aligned}
&\tfrac{1}{2}\times 1+\tfrac{1}{4}\times 2+\tfrac{1}{8}\times 4+\ldots+\tfrac{1}{2^{25}}\times 2^{24}+\tfrac{1}{2^{26}}\times 2^{24}+\tfrac{1}{2^{27}}\times 2^{24}+\ldots= \\
&\underbrace{\tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{2}+\ldots}_{12}+\underbrace{\tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{4}+\tfrac{1}{8}+\ldots}_{1}= \qquad (9\\
&=13
\end{aligned}$$

Ainsi moralement parlant mon espérance est réduite à 13 écus et mon équivalent à autant, ce qui parait bien plus raisonnaible que de le faire infini.» — Es geht sowohl aus Obigem als aus dem weitern Verlaufe seines Briefes unzweifelhaft hervor, dass Cramer ganz gut fühlte, es beruhe seine Rechnung auf einer willkürlichen Annahme und es sei das erhaltene Resultat anfechtbar; aber immerhin war sein Versuch, und namentlich der bei ihm auftretende Gedanke, dass eine gewisse Beschränkung einzutreten habe, eine erhebliche Leistung, welche allerdings erst in der neuern Zeit volle Anerkennung finden konnte, während damals der bald darauf durch Daniel Bernoulli eingeschlagene Weg entschieden als vorzüglicher erschien. Dieser Letztere ging nämlich von dem ziemlich plausibeln Satze aus, dass der moralische Werth eines Gewinnes nicht von der absoluten Grösse desselben, sondern von seinem Verhältnisse zu dem Vermögen des Gewinners abhänge, und leitete nun das Weitere durch mathematische Entwicklung wesentlich in folgender Weise aus demselben ab[3]: Bezeichnet X das wirkliche Vermögen, dX eine Zunahme desselben und k eine Constante, so stellt nach dem angenommenen Grundsatze $k \,.\, dX : X$ die entsprechende moralische Vermögenszunahme vor, und somit das Integrale

$$Y = k \,.\, \mathrm{Ln}\, X + .\, \mathrm{Ln}\, h \qquad (10$$

wo $\mathrm{Ln}\, h$ eine Constante ist, das dem wirklichen Vermögen X entsprechende moralische Vermögen. Ist nun a das ursprüngliche Vermögen von B, während $p, q, r, \ldots$ die Wahrscheinlichkeiten sind, dass er gegen den seiner

[3]) Meine Entwicklung schliesst sich nahe an die von Laplace in seine „Théorie des probabilités“ (pag. 432 f.) aufgenommene an.

Erwartung gleichen Einsatz x entweder α, oder β, oder γ, etc. gewinnen werde, so wird sein wirkliches Vermögen einen der Werthe

$$a+\alpha-x \quad a+\beta-x \quad a+\gamma-x \quad \ldots\ldots$$

somit nach 10 sein moralisches Vermögen einen der Werthe

$$k.\mathrm{Ln}(a+\alpha-x)+\mathrm{Ln}\,h \quad k.\mathrm{Ln}(a+\beta-x)+\mathrm{Ln}\,h \quad k.\mathrm{Ln}(a+\gamma-x)+\mathrm{Ln}\,h \ \ldots\ldots$$

annehmen, und man wird somit den wahrscheinlichsten Werth des Letztern erhalten, wenn man jeden einzelnen dieser Werthe mit dessen Wahrscheinlichkeit multiplicirt, und die Summe der so erhaltenen Produkte mit der Summe aller Wahrscheinlichkeiten (also mit der Einheit) dividirt, d. h. es wird derselbe

$$Y=kp.\mathrm{Ln}(a+\alpha-x)+kq.\mathrm{Ln}(a+\beta-x)+\ldots+\mathrm{Ln}\,h \qquad (11$$

sein. Setzt man aber die beiden Werthe 10 und 11 einander gleich, so ergibt sich die Bedingungsgleichung

$$\mathrm{Ln}X=p.\mathrm{Ln}(a+\alpha-x)+q.\mathrm{Ln}(a+\beta-x)+r.\mathrm{Ln}(a+\gamma-x)+\ldots$$

oder (12

$$X=(a+\alpha-x)^p.(a+\beta-x)^q.(a+\gamma-x)^r.\ \ldots\ldots$$

so dass der muthmassliche Gewinn von B

$$X-a=(a+\alpha-x)^p.(a+\beta-x)^q.(a+\gamma-x)^r.\ \ldots-a$$

sein wird, — also, da dieser bei ehrlichem Spiele gleich Null sein soll, x so bestimmt werden muss, dass die Gleichheit

$$(a+\alpha-x)^p.(a+\beta-x)^q.(a+\gamma-x)^r.\ \ldots=a \qquad (13$$

besteht. Um diese Bestimmung mit Hülfe logarithmischer Tafeln leicht auszuführen, thut man am Besten $a-x=1:z$ zu setzen, da hiefür 13 in

$$(1+\alpha z)^p.(1+\beta z)^q.(1+\gamma z)^r.\ \ldots=1+x.z \qquad (14$$

übergeht, also für jeden Werth von z successive leicht $1+x.z$, x und a berechnet werden können. — Um nun

mit Hülfe dieser Beziehungen eine dem von Daniel Bernoulli aufgestellten Grundsatze entsprechende Lösung des Petersburger-Problemes zu erhalten, bleibt aber offenbar nichts mehr zu thun übrig, als in den 13 und 14 die α, β, γ, ... durch 1, 2, 4, etc. und die p, q, r, etc. durch $^1/_2$, $^1/_4$, $^1/_8$, etc. zu ersetzen, wodurch sie in die Gleichungen

$$\sqrt{a+1-x}\,.\,\sqrt[4]{a+2-x}\,.\,\sqrt[8]{a+4-x}\,.\,\sqrt[16]{a+8-x}\,.\,\ldots = a \quad (15$$

$$\sqrt{1+z}\,.\,\sqrt[4]{1+2z}\,.\,\sqrt[8]{1+4z}\,.\,\sqrt[16]{1+8z}\,.\,\ldots = 1+xz \quad (16$$

übergehen, deren Erste vollständig mit der von Bernoulli selbst erhaltenen Hauptgleichung übereinstimmt, während er statt der Zweiten die Näherungsformel

$$x = \sqrt{a+1}\,.\,\sqrt[4]{a+2}\,.\,\sqrt[8]{a+4}\,.\,\sqrt[16]{a+8}\,.\,\ldots - a \quad (17$$

gab, nach welcher er die correspondirenden Werthe

$$\begin{array}{lllll} a=0 & a=10 & a=100 & a=1000 & \ldots.. \\ x=2 & x \fallingdotseq 3 & x \fallingdotseq 4 & x \fallingdotseq 6 & \ldots.. \end{array}$$

erhielt.[4]) — So scharfsinnig und unanfechtbar jedoch die mathematischen Deductionen sind, welche ich soeben nach Daniel Bernoulli mittheilte, so stehen oder fallen die erhaltenen Resultate natürlich mit seinem Grundprincipe, welches denn doch fraglicher Natur ist und namentlich auf Betrachtungen beruht, die dem vorliegenden Probleme eigentlich fremd und somit strenge genommen eher ge-

---

[4]) Die 17 geht aus der 15 sofort hervor, wenn in Letzterer vorerst $a - x = b$ gesetzt und sodann näherungsweise a für b eingeführt wird. — Für die Annahme $a = 0$ gibt 17

$$x = 2^{1/4}.4^{1/8}.8^{1/16}.16^{1/32}.\ldots = 2^{1/4}.2^{2/8}.2^{3/16}.2^{4/32}.\ldots$$

folglich mit Hülfe von 2

$$\mathrm{Lg}\,x = {}^1/_2\,({}^1/_2 + {}^2/_4 + {}^3/_8 + {}^4/_{16} + \ldots)\,.\,\mathrm{Lg}\,2 = \mathrm{Lg}\,2 \text{ oder } x = 2,$$

so dass die erste Correspondenz Bernoulli's mathematisch gerecht-

eignet sind irre zu führen, als dasselbe zu lösen, so dass wohl der von d'Alembert in seine Abhandlung «Doutes et questions sur le calcul des probabilités (Oeuvres de d'Alembert. Paris 1821—22, 5 Vol. in 8; I 451—462)» bei Anlass des Petersburger-Problemes eingeflochtene Tadel «Plusieurs grands mathématiciens se sont efforcés de résoudre ce cas singulier; mais leurs solutions, qui ne s'accordent nullement, *et qui sont tirées de circonstances étrangères à la question*, prouvent seulement combien cette question est embarassante», zunächst an die Adresse von Daniel Bernoulli gerichtet war, während er die Arbeit von Cramer nur obenhin berührte. Wäre Letzterer mit der zwar damals durch Jakob Bernoulli bereits inaugurirten, aber doch eigentlich kaum vor Lambert näher in Betracht gezogenen und erst in der neuesten Zeit zu einer ausgiebigen Entwicklung gelangten Lehre von der Erfahrungswahrscheinlichkeit bekannt gewesen, so hätte er nämlich das sein Verfahren discreditirende Willkürliche leicht abstreifen können: Er wäre sich bewusst gewesen, dass bei so einfachen Verhältnissen, wie diese bei den zu Grunde liegenden Spielen vorliegen, schon eine relativ geringe, also praktisch wirklich leicht erreichbare Anzahl dieser Letztern genügt, um die wünschbare Ausgleichung, d. h. eine nahe Uebereinstimmung zwischen der mathematischen und der sich aus der Erfahrung ergebenden Wahrscheinlichkeit herbeizuführen, — dass bei einer solchen Anzahl von

---

fertigt ist, obschon es etwas sonderbar erscheint, Jemanden, der absolut nichts besitzt, eine Einlage von 2 Thalern zuzumuthen. Man kann doch höchstens von B verlangen, dass er seinen ganzen Besitz einlege oder dass $x = a$ sei, wofür sodann aus 15 ebenfalls $x = 2$ folgen, aber diesem x ein Vermögen $a = 2$ entsprechen würde. Die übrigen Werthe Bernoulli's sind dagegen richtige An-

Spielen auch die wirklich auftretenden Wiederholungen sehr nahe mit den aus ihrer Wahrscheinlichkeit berechneten übereinkommen, und somit für die in den Formeln 1—6 erscheinende Grösse h leicht eine zulässige obere Grenze bestimmt werden kann, anstatt sie, wie er es bei seiner Lösung machte, willkürlich anzunehmen, — und dass endlich Ausnahmsfälle, die zwar selten vorkommen, aber immerhin vorkommen können, durch die Vorschrift, es soll jedes Spiel beim Erreichen jener obern Grenze abgebrochen, d. h. bei der Berechnung in die oberste der gestatteten Klassen versetzt werden, unschädlich zu machen seien. Unter Befolgung dieser Grundsätze wäre aber die von Cramer vorgeschlagene Lösung des Petersburger-Problemes eine perfekte geworden, indem er für

$$n = 100 \qquad \text{oder} \qquad n = 1000$$

wegen $100 : 2^7 = 0{,}78 > 1/2$, $100 : 2^8 = 0{,}39 < 1/2$ und $1000 : 2^{10} = 0{,}98 > 1/2$, $1000 : 2^{11} = 0{,}49 < 1/2$

$$h = 7 \qquad \text{oder} \qquad h = 10$$

und sodann für $x = 1/2$ nach 1—6 bei Berücksichtigung der für die Ausnahmsfälle aufgestellten Regel[5]) die, wie wir

---

näherungen, indem z. B. nach 16 die Werthe $z = 0{,}01$, Lg $(1 + 0{,}01 . x) = 0{,}018\,654$, $x = 4{,}389$ und $a = 104{,}389$ correspondiren. — [5]) Zur Erläuterung mag Folgendes beigefügt werden: Von n Spielen werden durchschnittlich, da die Wahrscheinlichkeit mit einem Würfel eine ungerade Zahl zu werfen $x = 1/2$ ist, $n\,x$ Spiele auf den ersten Wurf eine solche ergeben, also durch A gewonnen sein. Bei den übrigen $n\,x$ Spielen wird dagegen ein zweiter Wurf nöthig werden, der in $n\,x^2$ Fällen eine ungerade Zahl hervorbringen und dadurch das Spiel beendigen, aber zugleich A verpflichtet wird, für den ersten geraden Wurf die von ihm versprochene Summe a_1 einzubezahlen. Die nunmehr noch unerledigten $n\,x^2$ Spiele bedingen einen dritten Wurf, der in $n\,x^3$ Fällen das Spiel vollenden, jedoch A zu einer Einzahlung $a_1 + a_2$ für die beiden vorangehenden geraden Würfe nöthigen wird, — etc., bis mit dem h^{ten} Wurfe $n . x^h$ Spiele gegen Erlegung von $\Sigma a = a_1 + a_2 + \ldots + a_{h-1}$ zum Abschlusse kom-

sofort sehen werden, auch nach Erfahrung als zulässig erscheinenden Werthe b für die Erwartung von B

n	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6
100	0,984	1,875	3,000	10,391	4,969	17,375
1000	0,998	1,979	4,500	37,443	5.760	23,287

erhalten hätte. Ich habe nämlich zur endgültigen Prüfung dieser Verhältnisse auf Grund meiner frühern Versuchsreihen[6]) in Tab. I und II die Resultate m von 10×100 und von 10×1000 Spielen[7]) in der Weise zu-

---

men. Wird nun h so gewählt, dass $n \,.\, x^h > {}^1/_2$ und $n \,.\, x^{h+1} < {}^1/_2$ ist, so treten die allfällig noch folgenden Spiele nach dem Obigen als Ausnahmefälle auf und belasten A ebenfalls nur mit Σa, sodass, wenn wir die Erwartung von B mit b bezeichnen, für ein ehrliches Spiel die Gleichheit

$$n \,.\, b = n x^2 . a_1 + n x^3 (a_1 + a_2) + \ldots + (n \,.\, x^h + n \,.\, x^{h+1} + \ldots) \,.\, \Sigma a$$

bestehen, also

$$b = (x^2 + x^3 + \ldots + x^h) . a_1 + (x^3 + x^4 + \ldots + x^h) . a_2 + (x^4 + x^5 + \ldots + x^h) . a_3 + \\ + \ldots + (x^{h-1} + x^h)\, a_{h-2} + x^h \,.\, a_{h-1} + x^h (x + x^2 + \ldots) \,.\, \Sigma a$$

$$= \frac{x^2 - x^{h+1}}{1-x} . a_1 + \frac{x^3 - x^{h+1}}{1-x} . a_2 + \frac{x^4 - x^{h+1}}{1-x} . a_3 + \ldots + \frac{x^{h-1} - x^{h+1}}{1-x} . a_{h-2} + \\ + \frac{x^h - x^{h+1}}{1-x}\, a_{h-1} + x^h \frac{x}{x-1} \,.\, \Sigma a$$

sein muss, oder, da für $x = {}^1/_2$ auch $1 - x = x$ ist,

$$b = x \,.\, a_1 + x^2 . a_2 + x^3 . a_3 + \ldots\ldots + x^{h-1} . a_{h-1}$$

so dass für die bei 1—6 angenommenen Werthe der a mit Hülfe jener Formeln, in welchen x durch ${}^1/_2$ und h durch $(h-1)$ zu ersetzen ist, die Erwartungen

$$b_1 = 1 - {}^1/_2{}^{h-1}, \quad b_2 = 2 - (1+h) . {}^1/_2{}^{h-1}, \quad b_3 = {}^1/_2 (h-1), \quad b_4 = ({}^3/_2)^{h-1} - 1, \\ b_5 = 6 - (3 + 2h + h^2) . {}^1/_2{}^{h-1}, \qquad b_6 = 26 + (1 - 9h - 3h^2 - h^3) . {}^1/_2{}^{h-1}$$

folgen, welchen für $h = 7$ und $h = 10$ die in obige Tafel eingetragenen Werthe entsprechen. — [6]) Vergl. Mitth. 53 und 54 von 1881. — [7]) Zur Absolvirung der 10000 Spiele waren im Ganzen 20339 Würfe nothwendig, während man theoretisch nur 20000 erwarten sollte, da die 10000 Spiele mit 10000 ungeraden Würfen

Tab. I. **Versuche mit dem weissen Würfel.**

h	1 bis 100	101 bis 200	201 bis 300	301 bis 400	401 bis 500	501 bis 600	601 bis 700	701 bis 800	801 bis 900	901 bis 1000	Mittel
0	52	48	42	52	41	53	51	43	53	51	48,6
1	23	25	25	22	29	23	27	28	26	24	25,2
2	14	20	19	15	12	11	12	13	7	16	13,9
3	3	2	12	5	9	8	6	9	4	5	6,3
4	4	4	2	3	3	3	2	4	4	3	3,2
5	4	0		0	2	2	2	3	2	0	1,5
6		1		2	3				3	0	0,9
7				1	0				1	0	0,2
....											
8					0					0	0,0
9					1					0	0,1
10										0	0,0
11										0	0,0
12										0	0,0
13										1	0,1
14											0,0
15											0,0
I A	96	93	107	98	127	91	87	112	103	90	100,4
I B	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98,0
I D	− 2	− 5	9	0	29	− 7	− 11	14	5	− 8	2,4
II A	183	158	174	197	270	164	149	206	232	160	189,3
II B	187	187	187	187	187	187	187	187	187	187	187,0
II D	− 4	− 29	− 13	10	83	− 23	− 38	19	45	− 27	2,3
III A	270	222	196	400	551	219	197	283	513	279	313,0
III B	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300,0
III D	− 30	− 78	−104	100	251	− 81	−103	− 17	213	− 21	13,0
IV A	762	655	337	2088	2741	533	475	720	2693	1366	1237,0
IV B	1039	1039	1039	1039	1039	1039	1039	1039	1039	1039	1039,0
IV D	−277	−381	−702	1049	1702	−506	−564	−319	1654	327	198,0
V A	475	364	348	579	828	390	341	504	760	404	499,3
V B	497	497	497	497	497	497	497	497	497	497	497,0
V D	− 22	−133	−149	82	331	−107	−156	7	263	− 93	2,3
VI A	1557	1118	828	2303	3318	1160	1001	1544	3190	1432	1745,1
VI B	1737	1737	1737	1737	1737	1737	1737	1737	1737	1737	1737,0
VI D	−180	−619	−909	566	1581	−577	−736	−193	1453	−305	8,1

Tab. II. **Versuche mit dem weissen Würfel.**

h	1 bis 1000	1001 bis 2000	2001 bis 3000	3001 bis 4000	4001 bis 5000	5001 bis 6000	6001 bis 7000	7001 bis 8000	8001 bis 9000	9001 bis 10000	Mittel
0	486	491	511	475	491	505	496	448	491	471	486,5
1	252	244	250	260	256	227	259	261	248	261	251,8
2	139	133	113	138	121	107	131	146	129	138	129,5
3	63	64	71	64	59	72	53	77	66	74	66,3
4	32	36	29	32	40	51	33	27	31	27	33,8
5	15	15	13	14	18	20	9	15	19	13	15,1
6	9	14	5	14	9	11	11	13	7	9	10,2
7	2	3	5	2	4	4	6	8	5	5	4,4
8	0		2	0	2	2	1	2	3	2	1,4
9	1		0	0		1	0	2	1		0,5
10	0		1	1			1	0			0,3
11	0							0			0,0
12	0							0			0,0
13	1							0			0,1
14								0			0,0
15								1			0,1
I A	1009	1026	961	1034	1023	1080	983	1145	1033	1037	1033,1
I B	998	998	998	998	998	998	998	998	998	998	998,0
I D	11	28	− 37	36	25	82	− 15	147	35	39	35,1
II A	1937	1990	1872	1993	2016	2250	1925	2370	2066	1985	2040,4
II B	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979,0
II D	− 42	11	− 107	14	37	271	− 54	391	87	6	61,4
III A	4410	3359	4407	4195	3775	4659	4530	6498	4503	3713	4404,9
III B	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500,0
III D	90	− 1141	− 93	− 305	− 725	159	30	1998	3	− 787	− 95,1
IV A	49549	13238	47727	41424	19473	30828	47247	73983	32855	19729	37607,3
IV B	37443	37443	37443	37443	37443	37443	37443	37443	37443	37443	37443,0
IV D	12106	−24205	10284	3981	−17970	−6615	9804	36500	−4588	−17714	164,3
V A	5383	5404	5342	5515	5664	6654	5571	7370	6026	5039	5836,8
V B	5760	5760	5760	5760	5760	5760	5760	5760	5760	5760	5760,0
V D	− 377	− 356	− 418	− 245	− 96	894	− 189	1610	266	− 721	76,8
VI A	20933	19246	21390	20923	21216	25986	22547	32094	24080	20273	22868,8
VI B	23287	23287	23287	23287	23287	23287	23287	23287	23287	23287	23287,0
VI D	−2354	− 4041	−1897	−2364	− 2071	2699	− 740	8807	793	3014	− 418,2

sammengestellt, dass in Tab. I diejenigen der 10×100, in Tab. II diejenigen der 10×1000 Spiele für jeden Werth von h aufgenommen sind. Man ersieht so auf den ersten Blick, dass z. B. von den ersten 100 Spielen $m_0 = 52$ derselben mit einem unpaaren Wurf begannen, also mit dem ersten Wurf erledigt wurden und somit A je einen Gewinn b zubrachten, — dass dagegen bei $m_1 = 23$ Spielen erst auf einen paaren Wurf ein unpaarer folgte, also je durch A die versprochene Einlage a_1 zu machen oder gegen den entsprechenden Werth von b zu verrechnen war, — dass bei $m_2 = 14$ Spielen successive 2, bei $m_3 = 3$ Spielen successive 3, bei $m_4 = 4$ Spielen successive 4, und bei $m_5 = 4$ Spielen successive 5 paare Würfe erhalten wurden, und somit A respective je zu den Einlagen $(a_1 + a_2)$, oder $(a_1 + a_2 + a_3)$, oder $(a_1 + a_2 + a_3 + a_4)$, oder $(a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5)$ genöthigt wurde, ehe durch das Erscheinen eines unpaaren

vollendet werden, welchen bei $x = 1/2$ auch 10000 gerade Würfe entsprechen sollten. Dieser Unterschied rührt nun allerdings zum Theil davon her, dass bei der in Rechnung gebrachten Anzahl von Würfen noch keine vollständige Ausgleichung eingetreten ist, zum grössern Theil wohl aber von der Abweichung des gebrauchten von einem geometrisch richtigen und vollständig homogenen Würfel. Und in der That, wenn wir unter letzterer Voraussetzung die Wahrscheinlichkeit mit dem benutzten weissen Würfel einen unpaaren Wurf zu erhalten durch p, also diejenige einen paaren Wurf zu erhalten durch $1 - p$ ausdrücken, so besteht nach obigem Erfahrungsresultate die Proportion

$$p : (1 - p) = 10000 : (20339 - 10000)$$

woraus sich $p = 0{,}49166$ und $1 - p = 0{,}50834$ ergibt, während bei der frühern Untersuchung des weissen Würfels nahe übereinstimmend damit $p = 0{,}48890$ und $1 - p = 0{,}51110$ erhalten wurde. In die obigen Untersuchungen statt $x = 1/2$ diese Werthe $x' = 0{,}49$ und $x'' = 0{,}51$ einzuführen, würde sich jedoch, gegenüber der sehr bedeutenden Complicirung, kaum gelohnt haben, da dadurch kaum

Wurfes das betreffende Spiel zum Abschlusse kam, und damit B zu der Gegenleistung b verpflichtet war. In entsprechender Weise zeigen die beiden Tafeln die Ergebnisse der übrigen und die beiden Mittelresultate der sämmtlichen Serien, und man ersieht, dass von den 10 Hunderter-Serien volle 8 normal verliefen, und nur bei der fünften (wo sich einmal 9) und bei der zehnten Serie (wo sich einmal 13 paare Würfe folgten) je ein Ausnahmefall stattfand, so dass also auf 1000 Spiele nur zwei strenge genommen mit dem achten Wurfe noch nicht vollendet und somit für die Berechnung nach der aufgestellten Vorschrift zu behandeln waren, — ebenso dass bei den 10 Tausender-Serien diess immer noch bei 8 der Fall war, und nur bei der ersten (wo sich einmal 13) und bei der achten Serie (wo sich einmal 15 paare Würfe folgten) je ein Ausnahmfall stattfand, so dass sogar auf 10000 Spiele nur zwei, strenge genommen, mit dem eilften Wurfe noch nicht vollendet und somit dem Specialverfahren zu unterwerfen waren.[8]) — Die Tab. I und II enthalten überdiess die sich auf Grund dieser Erfahrungszahlen m unter den im Eingange gegenwärtiger Notiz nach Nicolaus Bernoulli aufgestellten sechs Suppositionen und unter Benutzung der ihnen entsprechenden, umstehend beigefügten Hülfstafel ergebenden Spielresultate, und zwar gibt $A = \Sigma(m \,.\, \Sigma a)$ die Gesammtleistung von A, $B = n \,.\, b$ den Gesammtbetrag der von B geleisteten Zahlungen, sowie endlich $D = A - B$

erhebliche Veränderungen entstanden wären. — [8]) Wie selten sich überhaupt Ausnahmefälle einstellen, wird durch das Factum belegt, dass bei den sämmtlichen 40000 Würfen, welche ich zur Zeit mit dem weissen und rothen Würfel ausführte, ausser dem bereits namhaft gemachten Falle, wo sich (bei dem weissen Würfel) 15 gerade Würfe folgten, nur noch (und zwar beim rothen Würfel) Ein weiterer Fall dieser Art ergab, und eine grössere Zahl als 15

h	I		II		III		IV		V		VI	
	a	Σa	a	Σa	a	Σa	a	Σa	a	Σa	a	Σa
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	2	2	3	2	3	3	4	4	5	8	9
3	1	3	3	6	4	7	9	13	9	14	27	36
4	1	4	4	10	8	15	27	40	16	30	64	100
5	1	5	5	15	16	31	81	121	25	55	125	225
6	1	6	6	21	32	63	243	364	36	91	216	441
7	1	7	7	28	64	127	729	1093	49	140	343	784
8	1	8	8	36	128	255	2187	3280	64	204	512	1296
9	1	9	9	45	256	511	6561	9841	81	285	729	2025
10	1	10	10	55	512	1023	19683	29524	100	385	1000	3025

den auf *B* fallenden Gewinn oder den ihm gleichen Verlust von *A*. Der einfache Anblick dieser Zahlen zeigt, dass *D* in weitaus den meisten Fällen in einem angemessenen Verhältnisse zu den für *A* und *B* in Frage kommenden Summen steht, d. h. dass unter Befolgung der aufgestellten Vorschriften bei den meisten Serien nur mässige Gewinnste und Verluste vorkommen, wie solche bei einem Spiele auftreten müssen, wenn es Reiz haben soll, — dass sich diese Gewinnste und Verluste schon bei zehnfacher Wiederholung recht nahe ausgleichen, — dass schon 100 Spiele eine ganz rationelle Serie ergeben, und für die Praxis zehn Serien von 100 Spielen den entschiedenen Vorzug vor Einer Serie von 1000 Spielen verdienen[9]) — etc., — und ich glaube somit zum Schlusse aussprechen zu dürfen, dass sich nicht nur die von mir in weiterer Ausführung der Ideen von Cramer aufge-

gar nie erreicht wurde. — [9]) Bei Vergleichung der Mittelreihe auf Tab. I mit der ersten Reihe auf Tab. II ist der Umstand nicht zu übersehen, dass die Erwartung von B wesentlich ändert, wenn man statt 100 volle 1000 Spiele auf Eine Serie verlegt.

stellten Principien für Lösung des Petersburger-Problemes bewährt haben, sondern dass namentlich durch Vorstehendes ein neuer Beweis für den Nutzen der in früherer Zeit viel zu wenig beachteten, allerdings nicht aus mühelosen Träumereien, sondern nur aus strenger Arbeit hervorgegangenen Erfahrungswahrscheinlichkeit geleistet ist.

Ich lasse ferner eine einzelne Ergänzung zur Sonnenfleckenliteratur folgen, welche schon für die vorhergehende Nummer der Mittheilungen bereit lag, aber keinen Platz mehr fand:

602) P. M. Garibaldi, Amplitudine dell' oscillazione media mensile ed annua dell' ago di declinazione diurna in Genova per l' anno 1888 ed epoca probabile della congruenza di un minimum di macchie solari e variazioni declinometriche in esso avvenuto (Rendiconti della R. Accademia dei Lincei 1889).

Herr Garibaldi gibt in seiner Note für die Jahre 1872—88 die umstehend folgende Tafel der in Genua erhaltenen Monat- und Jahresmittel der täglichen Variationen. — Die Jahresmittel in gewohnter Weise zur Ermittlung einer Variationsformel benutzend, erhielt ich daraus für Genua die nicht gerade unbefriedigende Formel

$$v = 6{,}43 + 0{,}045 \,.\, r \pm 0{,}48$$

welche jedoch für die sämmtlichen Jahre 1873—84 etwas zu grosse, für die sämmtlichen Jahre 1885—88 dagegen etwas zu kleine Variationen ergab, also auf einen systematischen Unterschied der beiden Gruppen hinwies. Und in der That erhielt ich aus der erstern Gruppe von Jahren

$$v = 6{,}18 + 0{,}045 \,.\, r \pm 0{,}18$$

und aus der zweiten

$$v = 7{,}18 + 0{,}045 \,.\, r \pm 0{,}26$$

Jahr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Mittel
1872	—	—	—	—	—	13,42	12,96	12,76	12,16	10,83	7,95	4,47	—
73	7,37	7,11	11,72	13,90	10,18	11,17	10,84	10,06	9,52	8,60	6,25	4,92	9,30
74	6,23	7,69	9,77	11,47	9,88	9,35	9,77	8,61	9,25	8,03	5,29	4,26	8,30
75	4,63	4,95	8,08	10,62	8,80	8,89	8,15	8,29	7,83	6,44	4,91	3,84	7,12
76	4,44	4,62	7,09	9,50	6,87	8,80	9,01	8,07	7,32	7,16	4,86	3,70	6,78
1877	4,16	4,46	6,89	8,33	7,31	7,90	8,41	7,56	7,00	7,04	5,02	3,32	6,45
78	3,98	4,61	6,95	8,59	7,48	8,95	7,46	7,47	7,09	6,30	3,98	4,11	6,41
79	4,19	4,79	6,85	7,73	7,94	8,22	8,27	8,40	7,96	7,06	4,60	3,66	6,64
80	3,88	4,96	7,92	10,61	7,85	8,70	8,96	10,29	9,71	9,83	6,59	4,25	7,79
1881	4,19	6,71	9,21	10,01	9,23	11,02	9,81	10,10	10,82	9,07	6,28	5,45	8,49
82	4,05	6,85	9,16	11,47	11,95	9,42	8,19	9,69	10,11	9,20	7,73	4,42	8,58
83	5,76	6,47	9,64	11,71	8,94	10.44	9,36	9,60	10,74	10,88	6,80	4,71	8,75
84	6,09	8,98	11,74	12,28	9,45	10,63	8,64	8,60	10,53	9,89	6,95	5,35	9,09
1885	4,86	6,37	9,48	10,80	12,25	12,35	12,29	11,90	10,60	8,32	6,10	4,02	9,11
86	5,99	6,06	9,77	11,02	11,26	10,31	9,79	9,52	8,20	8,67	5,79	4,80	8,43
87	5,37	5,90	8,10	10,29	10,46	9,79	10,51	10,07	9,10	6,96	5,26	4,62	8,04
88	4,91	5,71	7,79	9,59	8,84	9,21	9,34	10,01	8,62	7,84	4,98	3.51	7,53

so dass die Angaben der beiden Gruppen nicht ganz homogen zu sein scheinen. Ob diess von einem Wechsel des Beobachtungsverfahrens oder von einer andern Ursache herrührt, kann ich nicht entscheiden.

Zum Schlusse füge ich noch eine kleine Fortsetzung des Sammlungs-Verzeichnisses bei:

335) Immerwährender Kalender. — Geschenkt von Prof. Wolf.

Dieser in Klein-Octav disponirte, auf Pergament geschriebene Kalender wurde von mir Ende der 70ger Jahre bei Antiquar J. A. Sprecher in Chur erstanden. Er besitzt kein Titelblatt, sondern zeigt an dessen Stelle nur die Inscription: „1580. Conradus a plantt. Burger zu chur.“ Nachher folgt der eigentliche Kalender, der für jeden Monat zwei Seiten beschlägt, und vorläufig seiner Einrichtung nach durch die Probe:

		K	L.		Jenner 31 tag
8	4	a	1	A	beschneidung xpi
		b	2	b	Steffan acht
15	12	c	3	c	Johans acht
		d	4	d	Kindlin acht
5	1	e	5	e	Simon bisch.
	9	f	6	f	Drykünigtag
13		g	7	g	Valentin bisch.
	17	h	8	A	Erhart bisch.
2		i	9	b	
10	6	k	10	c	Paul einsidl.
18	14	l	11	d	Son im wass.
		m	12	e	Johans bapst
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮ ⋮

erläutert werden mag. Ein folgendes Blatt hat die Ueberschrift „Die tafel der lessy“, — ein zweit folgendes „Wie vil entzwischen ist“, — ein dritt folgendes „Guldin zalle“, — und ein Letztes „Sontag buchstab“. Unter dem vorletzten Blatt liest man in derselben Handschrift, welche der Kalender und die ihm angehängten vier Blätter zeigen: „Sebastianus Ruhemberg Burger zu Memmingen 1500 . 13 Jar“, — während unter dem letzten Blatt in einer ganz andern, so ziemlich derjenigen auf dem Eingangsblatte entsprechenden Schrift unter Beifügung des Planta-Wappens (einer Bärentatze) nochmals das „Conradus a plantta. 1580“ erscheint. Es ist somit der vorliegende Kalender unzweifelhaft 1513 durch einen Sebastian Ruhemberg, über den ich leider keine weitern Nachrichten finden konnte, erstellt worden und sodann 1580 in den Besitz des in Notiz 408 behandelten Conrad von Planta gekommen. — Von den nach obiger Probe in dem Kalender enthaltenen 6 Columnen gibt die vierte, welcher „Tagszalle“ beigeschrieben ist, in der jetzt noch gebräuchlichen Weise die Monatstage, — die fünfte, die spätestens im 13. Jahrhundert durch Sacrobosco als Repräsentanten der Wochentage eingeführten Buchstabenfolgen: A, b, c, d, e, f, g, — und die sechste, analog wie es schon in dem Calendarium von Regiomontan (vgl. Mitth. 32 von 1873) vorkömmt, theils einige Festtage und Verweisungen, theils die Eintritte der Sonne in die Zeichen des Thierkreises. Die dritte Columne, welcher

„Lessi“ beigeschrieben ist, enthält eine Folge von 27 Buchstaben und Zeichen, die sich offenbar auf die bereits erwähnte „Tafel der lessy (Aderlass-Tafel)“ beziehen, indem Letztere auf ihrer Vorderseite 19 den goldenen Zahlen entsprechende Columnen zeigt, in deren jede diese sämmtlichen 27 (jedoch unter Wechsel des Anfangsbuchstabens) der Reihe nach eingetragen sind, während links die Zeichen des Thierkreises (Krebs, Scorpion und Fische je 3 mal, die übrigen je 2 mal) und rechts die Epitheta „gut, mittl, böss“ (jedes 9 mal) stehen; über die nähere muthmasslich ziemlich willkürliche Anordnung dürfte es sich jedoch kaum lohnen, eigentliche Studien anzustellen, — so wenig als für die Rückseite, welche die günstigen Tage für „hüser buen, ein wib nemen, badenn, etc.“ auszuwählen lehrt. Die erste und zweite Columne endlich, welchen „nüwman“ und „vollman“ beigeschrieben sind, entsprechen dem frühern, auch in Regiomontan's Calendarium befolgten Gebrauche jede goldene Zahl den Monatstagen beizuschreiben, auf welche in dem durch sie vertretenen Jahre Neumonde oder Vollmonde fallen, und die von Ruhemberg gegebenen Zahlen weichen von denjenigen Regiomontan's fast nur dadurch ab, dass bei Erstern die Stunden und Minuten des Eintrittes nicht beigefügt wurden, doch äussert sich immerhin in kleinen Differenzen eine gewisse Selbständigkeit. Die gebrauchten Monatsnamen sind folgende: „Jenner, Hornung, Mertz, Appril, May, Brachman, Houmonat, Erst Herbstmo (augsten), And' Herbst (erst Herbst), winmon (ander Herbst), Wintermon (drit Herbst), Ande Herbst (erst mon)“, so dass volle fünf Monate als Herbstmonate figuriren. Das mit „Guldin zalle“ überschriebene Blatt zeigt einen Kreisring, in den die Zahlen 1 bis 19 eingetragen sind, so dass, da 1501 die goldene Zahl $g = [(1501 + 1) : 19] = 1$ besitzt, diejenige eines beliebigen folgenden Jahres durch einfaches Abzählen an dem Ringe gefunden werden kann. Entsprechend ist auf dem mit „Sontag buchstab“ überschriebenen Blatte die Buchstabenfolge

$$c\ b\ a \begin{vmatrix} g \\ f \end{vmatrix} e\ d\ c \begin{vmatrix} b \\ a \end{vmatrix} g\ f\ e \begin{vmatrix} d \\ c \end{vmatrix} b\ a\ g \begin{vmatrix} f \\ e \end{vmatrix} d\ c\ b \begin{vmatrix} a \\ g \end{vmatrix} f\ e\ d \begin{vmatrix} c \\ b \end{vmatrix} a\ g\ f \begin{vmatrix} e \\ d \end{vmatrix}$$

in einem Kreise herum aufgetragen, so dass man ebenfalls, da 1501 im Sonnenzirkel die Nummer $s = [(1501 + 9) : 28] = 26$ oder

also der Sonntagsbuchstabe *c* zukömmt, durch blosses Abzählen die Sonntagsbuchstaben der folgenden Jahre erhält. — Am interessantesten ist die mit „Wie vil entzwischen ist“ überschriebene Tafel, da sie als eine der ältesten bequemen Ostertafeln zu bezeichnen sein dürfte, und ich glaube daher dieselbe sammt der auf der Rückseite beigegebenen Gebrauchsanweisung durch vollständige Aufnahme in diese Note zu allgemeiner Kenntniss bringen zu sollen. Sie bestehen in Folgendem:

		1	2	3	4	5	6
	a	b	c	d	e	f	g
1	9	9	9	9	8	8	8
2	7	7	7	7	7	7	7
3	10	10	10	10	10	9	9
4	9	8	8	8	8	8	8
5	7	7	7	7	6	6	6
6	10	10	9	9	9	9	9
7	8	8	8	8	8	7	7
8	11	11	11	10	10	10	10
9	9	9	9	9	9	9	8
10	8	8	7	7	7	7	7
11	10	10	10	10	10	10	10
12	9	9	9	8	8	8	8
13	7	7	7	7	7	7	6
14	10	10	10	10	9	9	9
15	8	8	8	8	8	8	8
16	7	7	7	6	6	6	6
17	10	9	9	9	9	9	9
18	8	8	8	8	7	7	7
19	11	11	11	10	10	10	10

„Wilt wissenn wie vil woch zwüschen dem Christag und der alten vasnacht ist, merck auf die gulden zall und uf welcher linge die guldi zal stat. Da gang hin und nimm den sontag buchstab und gang herab und wo die lingen zesammen kumpt 7 . 5 . 8 oder 9. dieselb zal ist die wochen zwischen dem Christag und der alten vasnacht, unnd die aller obrist zalle sendt die übrigen tag zu den obgenanten wuchen. Das wiste alles die tafel uss so vorgeschriben stat.“

Tafel und Gebrauchsanweisung sind in Beziehung auf den julianischen Kalender und für gemeine Jahre ganz richtig und ausreichend; dagegen hätte Letztere durch die Bemerkung vervollständigt werden sollen, dass in Schaltjahren entweder (wie es z. B. die „Teutsch Astronomei“ von 1545 bei einer ähnlichen Tabelle vorschreibt) für die Bestimmung der Wochen der zweite

und für die Bestimmung der Supplementärtage der erste Sonntagsbuchstabe zu benutzen sei, oder, dass man durchweg den zweiten Buchstaben gebrauchen könne, dann aber im weitern wie für ein gemeines Jahr vorzugehen habe. Wendet man z. B. die erste dieser Regeln auf das Jahr 1512 an, welches die goldene Zahl 12 und die Sonntagsbuchstaben *d.c* hat, so erhält man aus der Tafel für 12 und *c* die Zwischenzeit von 9 Wochen, wozu sich für 12 und *d* noch 3 Supplementärtage ergeben; da nun Neujahr der Weihnachten in einer Woche, Ostern der alten Fassnacht in 6 Wochen folgt, so musste also Ostern in dem betreffenden Jahre 9 — 1 + 6 = 14 Wochen und 3 Tage oder 101 Tage nach Neujahr, d. h. am 102. Tage des Jahres gefeiert werden und dieser fällt in einem Schaltjahre auf IV 11, wohin auch die Gauss'sche Formel die julianische Ostern legt. Wendet man dagegen die zweite Regel an, so erhält man zwar dieselbe Anzahl von Wochen, aber für 12 und *c* nur 2 Supplementärtage, und es wird somit Ostern auf den 101. Tag des Jahres verlegt, das aber nun als gemeines Jahr behandelt werden soll, und in einem solchen kömmt der 101. Tag ebenfalls mit IV 11 überein. Ein ganz anderes und total falsches Resultat würde aber aus alleiniger Benutzung des ersten Sonntagsbuchstabens hervorgehen, da für 12 und *d* aus der Tafel 8 Wochen und 3 Tage, folglich als Zwischenzeit zwischen Neujahr und Ostern nur 13 Wochen und 3 Tage hervorgingen, — und es wäre somit in der That absolut nothwendig gewesen, dass sich Ruhemberg über diesen Punkt ausgesprochen hätte.

336) Ein Nivellir-Tischchen. — Geschenkt von Prof. Wolf.

Eine aus einer starken Messingtafel bestehende kreisrunde Scheibe von 14 ^{cm} Durchmesser mit drei Fussschrauben.

337) Curvimeter mit Zifferblatt. — Angekauft.

Das Etui trägt die Aufschrift: „Le mesureur instantané des distances sur les cartes et les plans. Curvimètre à cadran et à manche F. C.," — der muthmasslich in Paris wohnende Constructeur nennt sich nicht. Das Instrumentchen selbst hat ein Laufrädchen von circa 6 ^{mm} Durchmesser, mit welchen man die zu messende gerade oder krumme Linie zu verfolgen hat. Seine

Bewegungen werden auf einen Zeiger übergetragen, der auf einem Zifferblatt von 3 cm Durchmesser spielt und nach den von mir gemachten Proben ziemlich genau einen Umlauf macht, wenn das Rädchen über einen Meter geführt wird. Das Zifferblatt zeigt zwei Theilungen: Eine äussere mit 100, und eine innere mit 80 Theilen. Bei der Erstern entspricht also ein einzelner Theil einem Wege von 10 mm, also bei einem Maassstab von $^1/_{100000}$ gerade einem Kilometer, — bei der Zweiten dagegen einem Wege von $12^1/_2$ mm, welche beim Maassstab von $^1/_{80000}$ ebenfalls einem Kilometer equivalent sind.

338) Hülfstafeln für die Reduction auf den Horizont. — Manuscript aus dem Nachlasse von Feer.

Dieses Manuscript besteht aus einem Octavbändchen und einem zugehörigen Heftchen von 24 Seiten. — Das Bändchen beginnt mit einem Titelblatte, auf welchem man liest: „Hülfs-Tafeln um die Reduction schiefgemessener Winkel auf den Horizont zu erleichtern, insofern die Schenkel derselben nicht über 10 Grade geneigt oder elevirt sind. Berechnet von Junk. Joh. Meis v. Teuffen im Jahr 1797“; dann folgen 14 unbeschriebene Blätter, auf welche muthmasslich die definitive Redaction der in dem später zu besprechenden Heftchen entworfenen Einleitung eingetragen werden sollte; den Schluss bilden sodann die Tafeln selbst, welche 60 Seiten beschlagen und der Reihe nach mit „Tafel für $b = 0°10'$, $0°20'$, $0°30'$, ... $10°0'$“ überschrieben sind. Die erste Verticalcolumne jeder Seite enthält das Argument a, das jeweilen mit $a = 0°0'$ beginnt und dann mit dem Interval von $10'$ bis zu dem in der Ueberschrift enthaltenen Werthe von b fortschreitet, so dass die $b = 5°0'$ gewidmete Seite gerade auch mit $a = 5°0'$ abschliesst, während der leer gebliebene Raum der frühern Seiten gerade hinreichte, um dasjenige nachzutragen, was auf den entsprechenden spätern Seiten nicht mehr Platz finden konnte. Die zweite Columne gibt sodann die 7stelligen Logarithmen von $1/\mathrm{Co}\,a\,.\,\mathrm{Co}\,b$, — die fünfte die aus den Produkten $\mathrm{Tg}\,a\,.\,\mathrm{Tg}\,b$ hervorgehenden Zahlen ebenfalls auf 7 Decimalen, — die dritte, vierte, sechste und siebente endlich sind Differenz-Columnen, die durch Angabe der Veränderungen, welche die gegebenen Logarithmen und Zahlen bei Veränderung der a und b um je

1' erleiden, die doppelte Interpolation erleichtern sollen. Die ganze Anlage ist, wenn auch die letzterwähnten Hülfsmittel einer etwelchen Kritik unterzogen werden könnten, im Allgemeinen eine geschickte und sorgfältige, und es bildet diese Tafel für ihren Berechner, welchem ich schon in Biogr. I, pag. 431—32, eine kurze Notiz gewidmet habe, ein ganz nettes Denkmal. — Das erwähnte Heftchen zeigt den Titel: „Tafeln zur erleichterten Berechnung der Reduction schief gemessener Winkel auf den Horizont, berechnet von Junker Hans Meis von Teuffen und mit einer kurzen Erläuterung von deren Gebrauch versehen und herausgegeben von Joh. Feer, Ingenieur", womit also die damals bestehende Absicht documentirt ist, die Tafel zu veröffentlichen, — ein Plan, dessen Ausführung jedoch durch die bald darauf in die Schweiz einbrechende Revolution um so mehr verhindert wurde, als Letztere die beiden Freunde veranlasste, nach Sachsen zu expatriren. In der durch Feer entworfenen Einleitung wird zunächst hervorgehoben, wie die Anwendung des Spiegelsextanten auf trigonometrische Arbeiten immer häufiger und somit die Erstellung von Hülfsmitteln für die Reduction auf den Horizont immer wünschbarer werde, da die allerdings für einzelne Rechnungen bequeme Formel

$$Si\,{}^1/_2\,h = \sqrt{\frac{Si\,(s-a)\,.\,Si\,(s-b)}{Co\,a\,.\,Co\,b}} \quad \text{wo} \quad s = \frac{w-a-b}{2} \qquad (1$$

um aus dem schiefen Winkel w und den beiden Höhenwinkeln a und b den Horizontalwinkel h zu bestimmen, bei vielfacher Anwendung immerhin etwas mühsam sei, und die von Legendre (Mém. Par. 1787) gegebene Näherungsformel nur für ganz geringe Elevationen oder Depressionen ausreiche. Nachher wird sodann die Tafel von Meis besprochen und zu zeigen versucht, dass sich unter Anwendung derselben auf die Formel

$$Co\,h = \frac{1}{Co\,a\,.\,Co\,b}\,.\,Co\,w - Tg\,a\,.\,Tg\,b \qquad (2$$

die Reduction in allen Fällen, sowohl für w kleiner als grösser 90° und bei gleichen und verschiedenen Vorzeichen von $a < b$, leicht vollziehen lasse. Schliesslich werden mehrere Beispiele auf die angegebene Weise wirklich durchgerechnet.

Astronomische Mittheilungen

von

Dr. Rudolf Wolf.

LXXV. Besprechung des von Herrn W. Sellmeier unternommenen Versuches, die elfjährige Periode in der Sonnenthätigkeit zu erklären; dreizehnte Serie der von Herrn Alfred Wolfer bestimmten Sonnenfleckenpositionen; Fortsetzung des Verzeichnisses der Instrumente, Apparate und übrigen Sammlungen der Zürcher Sternwarte.

Die seit 1856 (vgl. die Reihe meiner Mittheilungen) von mir mehrfach und sodann später durch Prof. Fritz ebenfalls wiederholt (namentlich 1883 in der Zürcher Viert.) unternommenen Versuche, die in der Häufigkeit der Sonnenflecken auftretenden Perioden und deren Variationen mit einer Einwirkung der Planeten in Beziehung zu bringen, sind neuerdings durch W. Sellmeier (in Rixdorf bei Berlin) in seiner Note «Planetarische Ursache der elfjährigen Periode der Sonnenthätigkeit (Wochenschr. für Astr. 1889)» wieder um eine bemerkenswerthe Nummer vermehrt worden, deren Hauptinhalt ich hier, ohne mich strenge an die nicht immer ganz luciden Entwicklungen des Autors zu halten, zusammenfassen und beleuchten will.

Herr Sellmeier geht von der Ansicht aus, dass die Fleckenthätigkeit bei der Sonne auf eine ähnliche Weise durch die Planeten regulirt werde wie unsere Ebbe und Fluth durch Mond und Sonne, also jeder Planet

der Masse m und Distanz a auf Oberfläche und Mittelpunkt der Sonne eine Differentialwirkung

$$W = 2R\,m : a^3 \qquad (1)$$

ausübe, wo R den Sonnenradius bezeichnet, — findet nun, die Wirkung der Erde als Einheit wählend, für

	☿	♀	♁	♂	♃	♄	♅	♆
$W=$	1,1309	2,0483	1,0000	0,0321	2,1647	0,1051	0,0021	0,0006,

schliesst daraus, dass, da Merkur wegen seiner kurzen Umlaufszeit für die zunächst ins Auge zu fassende Periode von circa 11 Jahren weniger Bedeutung haben dürfte[1]), zunächst nur Venus, Erde und Jupiter in Betracht zu ziehen seien, und somit ein der Hochfluth entsprechendes Maximum der Fleckenthätigkeit eintreten werde, wenn diese drei Planeten mit der Sonne in einer Geraden stehen.

Stellen wir uns auf den Standpunkt von Herrn Sellmeier und bezeichnen l_1, l_2, l_3 die mittlern Längen dreier Planeten zur Epoche E, — v_1, v_2, v_3 aber deren mittlere Bewegung in Länge in einem julianischen Jahre, so stellen

$$l_1 + \tau \,.\, v_1 \qquad l_2 + \tau \,.\, v_2 \qquad l_3 + \tau \,.\, v_3$$

die mittlern Längen vor, welche die drei Planeten τ Jahre nach der Epoche besitzen, und es werden daher dieselben zur Zeit τ in einer Geraden mit der Sonne stehen, wenn die Gleichheiten

$$l_1 + \tau \,.\, v_1 - m \,.\, 180^0 = l_2 + \tau \,.\, v_2 - n \,.\, 180^0 = l_3 + \tau \,.\, v_3 \qquad (2)$$

wo m und n ganze Zahlen bezeichnen, realisirt werden. Aus 2 ergibt sich aber

$$\tau = \frac{l_3 - l_1 + m \,.\, 180^0}{v_1 - v_3} = \frac{l_3 - l_2 + n \,.\, 180^0}{v_2 - v_3} \qquad (3)$$

---

[1]) Dieser Ausschluss ist kaum ganz gerechtfertigt, aber erleichtert die folgenden Untersuchungen in so hohem Maasse, dass man sich dennoch mit ihm befreunden kann.

und hieraus folgt für m und n die Bedingungsgleichung

$$0 = m (v_2 - v_3) + n (v_3 - v_1) + \\ + {}^1/_{180} [l_1 (v_3 - v_2) + l_2 (v_1 - v_3) + l_3 (v_2 - v_1)]. \qquad (4)$$

Wählen wir nun als Epoche den Anfang unseres Jahrhunderts, und setzen für diesen mit Sellmeier für Venus, Erde und Jupiter

$$l_1 = 10^0,7393 \qquad l_2 = 100^0.1536 \qquad l_3 = 112^0,2142$$
$$v_1 = 585,17814 \qquad v_2 = 359,99383 \qquad v_3 = 30,34908$$

so geht 3 in

$$\tau = 0,1828940 + 0,3244243 \,.\, m = 0,0365867 + 0,5460424 \,.\, n \quad (5)$$

über, während aus 4

$$\alpha \,.\, m - \beta \,.\, n + \gamma = 0$$

folgt, wo

$$\alpha = 329,64475 \qquad \beta = 554,82906 \qquad \gamma = 148,66158 \quad (6)$$

ist. Da nun die Natur der Coefficienten dieser letztern Gleichung nicht erlaubt, dieselbe nach den gewöhnlichen Regeln für unbestimmte Gleichungen zu behandeln, so ist es wohl am besten, wie es in der beifolgenden Tab. I geschehen ist, für eine Folge von Werthen der m und n die Grössen $m \,.\, \alpha$ und $n \,.\, \beta - \gamma$ zu berechnen und sodann die sich möglichst nahe kommenden Paare auszusuchen. Diese finden sich nun voraus bei

$$m = 13 \text{ und } n = 8,$$
$$\text{sowie bei } m = 45 = 13 + 32 \text{ und } n = 27 = 8 + 19$$

und in etwas untergeordneter Weise bei

$$m = 8 = 13 - 5 \text{ und } n = 5 = 8 - 3,$$
$$\text{sowie bei } m = 50 = 13 + 37 \text{ und } n = 30 = 8 + 22.$$

Führen wir nun die ersten Hauptwerthe $m = 13$ und $n = 8$ in die 5 ein, so erhalten wir

$$\tau_1 = 4,4004099 = \tau_2 + d, \\ \text{wo } \tau_2 = 4,4049259 \text{ und } d = -0,0045160 \qquad (7')$$

und können daher[2]) mit Sellmeier annehmen, dass die

---

[2]) Obschon mit einigem Bedenken, da es etwas willkürlich

erste Geradstellung, oder das erste Maximum nach der Epoche, zur Zeit

$$1804{,}40 = 1805\ \mathrm{VI}_0 \qquad (7'')$$

stattgefunden habe. Setzt man dagegen in die 5 die zweiten Hauptwerthe $m = 45$ und $n = 27$, oder die zweiten Nebenwerthe $m = 50$ und $n = 30$ ein, so erhält man

$$\tau_3 = 14{,}7819875 \text{ und } \tau_4 = 14{,}7797315$$

oder $$\tau_5 = 16{,}4041090 \qquad \tau_6 = 16{,}4178587$$

und hieraus ergeben sich die zwei Periodenlängen

$$\begin{aligned} x &= \tau_3 - \tau_1 = 10{,}3815776 = \tau_4 - \tau_2 + d_1, \text{ wo } d_1 = 0{,}0067720 \\ y &= \tau_5 - \tau_1 = 12{,}0036991 = \tau_6 - \tau_2 + d_2, \quad d_2 = -0{,}0092337 \end{aligned} \qquad (8)$$

deren erste in ihrem ersten Werthe einen Ueberschuss d_1 oder ein Voreilen der Erde gegenüber der Venus zeigt, während die zweite in ihrem ersten Werthe gegentheils einen Fehlbetrag d_2 oder ein Zurückbleiben der Erde gegenüber der Venus aufweist. Um nun eine Combination dieser beiden Perioden zu erhalten, bei welcher sich die Differenzen d_1 und d_2 fortwährend möglichst ausgleichen, ging Sellmeier von einer richtigen Geradstellung aus, liess dieser die kürzere Periode x mit ihrem positiven d_1, dann die längere y mit ihrem negativen d_2, und so

erscheint, die ersten Nebenwerthe $m = 8$ und $n = 5$, welche nach den 5 dieses erste Maximum auf 1802 . 79 = 1803 X 15 legen würden, gar nicht zu berücksichtigen, wohl aber im Folgenden bei Bestimmung der Periodenlänge die zweiten Nebenwerthe voll beizuziehen. — Es ist in dieser Beziehung auch nicht uninteressant, dass der aus den Coefficienten von m und n in 5 gebildete Bruch

$$\begin{aligned} \frac{3244243}{5460424} &= 1 : [1,\ 1,\ 2,\ 6,\ 2,\ 2,\ 1,\ 3,\ 65,\ 1,\ 12,\ 3,\ 2] \\ &= 1,\ {}^1/_2,\ {}^3/_5,\ {}^{19}/_{32},\ {}^{41}/_{69},\ {}^{101}/_{170},\ {}^{142}/_{239},\ {}^{527}/_{887},\ \ldots \end{aligned}$$

ist, so dass im 3. Näherungsbruche die 5 und 3, im 4. auch die 32 und 19 repräsentirt sind, während die 37 und 22 gar nicht erscheinen.

Tabelle I.

m, n	$m \cdot \alpha$	$n \cdot \beta - \gamma$	m	$m \cdot \alpha$
1	329,64475	406,16748	31	10218,98725
2	659,28950	960,99654	32	10548,63200
3	988,93425	1515,82560	33	10878,27675
4	1318,57900	2070,65466	34	11207,92150
5	1648,22375	*2625,48372*	35	11537,56625
6	1977,86850	3186,31278	36	11867,21100
7	2307,51325	3735,14184	37	12196,85575
8	*2637,15800*	**4289,97090**	38	12526,50050
9	2966,80375	4844,79996	39	12856,14525
10	3296,44750	5399,62902	40	13185,79000
11	3636,09225	5954,45808	41	13515,43475
12	3955,73700	6509,28714	42	13845,07950
13	**4285,38175**	7064,11620	43	14174,72425
14	4615,02650	7618,94526	44	14504,36900
15	4944,67125	8173,77432	45	**14834,01375**
16	5274,31600	8728,60338	46	15163,65850
17	5603,96075	9283,43244	47	15493,30325
18	5933,60550	9838,26150	48	15822,94800
19	6263,25025	10393,09056	49	16152,59275
20	6592,89500	10947,91962	50	*16482,23750*
21	6922,53975	11502,74868		
22	7252,18450	12057,57774		
23	7581,82925	12611,40680		
24	7911,47400	13167,23586		
25	8241,11875	13722,06492		
26	8590,76350	14276,89398		
27	8900,40825	**14831,72304**		
28	9230,05300	15386,55210		
29	9559,69775	15941,38116		
30	9889,34250	*16496,21422*		

weiter je ein $x + d_1$ oder $y + d_2$ folgen, je nachdem die bereits erhaltene Summe der d negativ oder positiv war.

Tabelle II.

No.	Detail der Berechnung	Max. Berechnet	Max. Beobachtet	Diff.
1	1604,5550511 + 0,0016336	1605,6	—	—
2	1614,9366277 + 84056	1615,9	1615,5	— 0,4
3	1626,9403268 — 8281	1627,9	1626,0	— 1,9
4	1637,3219034 + 59439	1638,3	1639,5	1,2
5	1649,3256025 — 32898	1650,3	1649,0	— 1,3
6	1659,7071791 + 34822	1660,7	1660,0	— 0,7
7	1671,7108782 — 57515	1672,7	1675,0	2,3
8	1682,0924548 + 10205	1683,1	1685,0	1,9
9	1692,4740314 + 77925	1692,5	1693,0	0,5
10	1704,4777305 — 14412	1705,5	1705,5	0,0
11	1714,8593071 + 0,0053308	1715,9	1718,2	2,3
12	1726,8630062 — 39029	1727,9	1727,5	— 0,4
13	1737,2445828 + 28691	1738,2	1738,7	0,5
14	1749,2482819 — 63646	1750,2	1750,3	0,1
15	1759,6298585 + 4074	1760,6	1761,5	— 0,9
16	1770,0114351 + 71794	1771,0	1769,7	— 1,3
17	1782,0151342 — 20543	1783,0	1778,4	— 4,6
18	1792,3967108 + 47177	1793,4	1788,1	— 5,3
19	1804,4004099 — 45160	1805,4	1804,2	— 1,2
20	1814,7819865 + 22560	1815,8	1816,4	0.6
21	1826,7856856 — 0,0069777	1827,8	1829,9	2,1
22	1837,1672622 — 2057	1838,2	1837.2	— 1,0
23	1847,5488388 + 65663	1848,5	1848,1	— 0,4
24	1859,5525379 — 26674	1860,6	1860,1	— 0,5
25	1869,9341145 + 41046	1870,9	1870,6	— 0,3
26	1881,9378136 — 51291	1882,9	1883,9	1,0
27	1892,3193902 + 16429	1893,3	—	—
28	1904,3230893 — 75908	1905.3	—	—
29	1914,7046659 — 8188	1915,7	—	—
30	1925,0862425 + 59532	1926,1	—	—

Da ihm nun die so erhaltene Folge x, y, x, y, x, y, x nur den relativ kleinen Schlusswerth $\Sigma d = - 0{,}0006131$

ergab, so glaubte er schliessen zu dürfen, dass je 7 Perioden eine grössere Periode

$$z = 4\,x + 3\,y = 77{,}5374077 \qquad (9)$$

bilden, und dass, da sich der ihr correspondirende Fehler bei 11 Wiederholungen zu — 0,0067441 anhäufe, aber durch Zufügen einer einzelnen Periode $x + d_1$ auf den minimen Betrag 0,0000281 reduciren lasse, die wirkliche mittlere Periode

$$P = \frac{45\,.\,x + 33\,.\,y}{45 + 33} = 11{,}06786 \qquad (10)$$

zu setzen sei [3]). — Schliesslich bleibt zu erwähnen, dass Herr Sellmeier, von dem erhaltenen ersten Maximum

1804,4004099 mit $d = -0{,}0045160$

ausgehend, die Zeiten der folgenden Maxima (wieder in derselben Weise progredirend, wie es oben von der fingirten Geradstellung aus geschehen war) ableitete, indem er jeweilen $x + d_1$ oder $y + d_2$ zufügte, je nachdem die bereits erhaltene Σd negativ oder positiv ausgefallen war. Ich habe seine Berechnung wiederholt und die zweite Columne der Tab. II im Detail eingetragen, — ferner dieselbe auch rückwärts bis etwas vor der Zeit

---

[3]) Das von Herrn Sellmeier zur Bestimmung von P eingeschlagene Verfahren ist nicht ganz frei von Willkürlichkeiten; aber es gefällt mir immerhin weit besser als das von ihm im Eingange seiner Note benutzte, durch welches er zwar nahe übereinstimmend

$$P = 180^0 : (3\,v_1 - 5\,v_2 + 2\,v_3) = 11{,}06777$$

erhält, jedoch bei der Ableitung die Annahme macht, dass beim Theilen von 90 durch eine von ihm benutzte Hülfsgrösse Δ sich eine ganze Zahl ergebe, während dieser Quotient gleich 13,84605 wird. — Der Periode z von circa $77^1/_2$ Jahren kann ich keine grosse Bedeutung beilegen, zumal sie nachträglich auf

$$z' = 45\,.\,x + 33\,.\,y = 863{,}2930623$$

der Entdeckung der Sonnenflecken fortgeführt, — sodann in der dritten Columne die erhaltenen Werthe, auf eine Decimale abgekürzt, wiederholt, dabei die Jahrzahl, um mich dem gemeinen Gebrauche anzubequemen, je um eine Einheit vermehrend, — in der folgenden Columne die von mir aus den Beobachtungen längst abstrahirten Maximalzeiten beigeschrieben, — und endlich in der letzten Columne die Differenzen zwischen Berechnung und Beobachtungen gezogen. Der geringe Betrag dieser Differenzen, der im Mittel nur auf ± 1,8, bei Weglassung der aus der bekannten kritischen Zeit stammenden zwei Werthe sogar nur auf ± 1.2 ansteigt, ist frappant, zumal wenn man sich daran erinnert, dass auch manche der von mir aus den Beobachtungen abgeleiteten Maximalzeiten eine ebenso grosse und noch grössere Unsicherheit besitzen. Es ist somit im grossen Ganzen, wenn ich auch Einzelnes zu beanstanden hatte[4]), Herrn Sellmeier gelungen, auf Grund einer neuen und plausibeln Hypothese sowohl die mittlere Länge der Sonnenfleckenperiode als zeitliche Lage der meisten Flecken-Maxime sehr befrie-

erhöht werden musste. Hätte Herr Sellmeier das Verhältniss

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{67720}{92337} = 1 : [1,\ 2,\ 1,\ 3,\ 65,\ 1,\ 12,\ 3,\ 2]$$

$$\fallingdotseq 1,\ {}^2/_3,\ {}^3/_4,\ {}^{11}/_{15},\ {}^{718}/_{979},\ \ldots$$

in Betracht gezogen, so hätte er wohl auch selbst dem Näherungsbruche $^3/_4$ die unvergleichlich bessere Annäherung $^{11}/_{15}$ vorgezogen, welche ihm auf einen Schlag die ausreichende Hülfsperiode

$$z'' = 15 \,.\, x + 11 \,.\, y = {}^1/_8\, z' = 287{,}7643541$$

und genau denselben Werth von P, ja überdiess noch

$$\Sigma d = 15 \,.\, d_1 + 11 \,.\, d_2 = 0{,}0000093,$$

also einen bedeutend kleinern Schlussfehler ergeben hätte.

[4]) Vgl. namentlich Note 1—3.

digend darzustellen[5]), und ich glaube somit am Eingange dieser Zeilen eher zu wenig als zu viel gesagt zu haben, indem ich seine Note als eine bemerkenswerthe bezeichnete; aber eine abschliessende Lösung des Problems ist damit denn doch keineswegs gegeben, da weder die bereits erwähnten und sehr gut constatirten Anomalien in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, noch die starken Wechsel in der Höhe der Maxima[6]), und überhaupt so ziemlich alle Verhältnisse, welche an die nicht zu läugnende, wenn auch noch nicht sicher zu bestim-

[5]) Auf die Berücksichtigung der Excentricitäten, Neigungen etc. darf, glaube ich, einstweilen noch verzichtet werden; weit eher dürfte es am Platze sein, nicht nur bei der Auswahl der in Betracht zu ziehenden Planeten, sondern auch im Verlaufe der Untersuchung der Grösse W einen gewissen Einfluss zu sichern.

[6]) Man könnte allenfalls denken, dass diejenigen Maximaljahre, für welche Σd einen besonders kleinen oder besonders grossen Werth annimmt, mit starken oder schwachen Maxima zusammentreffen werden; aber wenn dies auch zuweilen eintrifft, so ist es doch nicht Regel, wie folgende Uebersicht der 12 letzten Maxima zeigt, in welcher ich meinen Relativzahlen R aus Tab. II die entsprechenden Σd gegenübergestellt habe:

Hohe Maxima			Niedrige Maxima		
Jahr	R	Σd	Jahr	R	Σd
1769	106,1	71794	1761	85,8	4074
1778	154,4	20543	1804	73,1	45160
1787	132,0	47177	1816	46,4	22560
1837	138,2	2057	1830	70,7	69777
1848	124,3	65663	1860	95,7	26674
1870	139,1	41046	1884	63,7	51291
Mitt.	132,3	41380	Mitt.	72,6	36590

Sie bedarf wohl keines weitern Commentars.

mende grosse Periode gebunden sind, durch eine solche regelmässig varirende Einwirkung der drei Planeten nicht erklärt werden und wohl auch nicht erklärt werden können, — also, wenn auch eine solche zugegeben werden wollte, noch eine wesentlich andere Ursache aufzufinden übrig bleiben würde.

Dieser Besprechung lasse ich im Anschlusse an No. LXX eine mir durch Herrn Alfred Wolfer übergebene neue Serie der von ihm durch Berechnung seiner Beobachtungen erhaltenen heliographischen Oerter von Sonnenflecken und Fackeln für die Rotationsperioden 357—364 (1887 VI 7 bis 1888 I 10) folgen, für die nöthigen Erläuterungen auf jene No. LXX verweisend:

Nr.	1887 VI	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	Rotationsperiode 357. VI 7—VII 4.							
	6.466	74°	0.96	73°	3°	197°	298°	Fackelgruppe
	7.467	76	0.96	73	1	198	284	
	8.429	77	0.86	60	1	213	285	
	14.456	263	0.52	31	2	309	295	
	17.433	261	0.90	65	0	346	289	
	»	265	0.87	60	4	341	285	
	18.421	264	0.97	76	3	358	288	
	6.446	59	0.93	69	16	203	303	
	7.467	62	0.92	67	14	205	291	
	8.429	47	0.80	53	24	223	296	
	9.431	56	0.85	58	19	218	275	
	16.422	277	0.94	70	16	349	307	Fackelgr.
	»	283	0.87	60	20	338	297	
	»	279	0.84	58	16	336	294	
	17.433	276	0.94	71	14	351	295	
	»	271	0.92	66	9	347	291	
	»	282	0.88	61	19	341	285	
	»	270	0.83	56	8	337	281	
1.	VI 5 als grosser, vollkommen normaler behofter Fleck eingetreten, begleitet von einer Anzahl kleiner, wenig veränderlicher Flecke, die sich nach und nach auflösten; VI 18 als einfacher behofter Fleck ausgetreten. Vgl. R. 356 . 3 und R. 358 . 2.							

Nr.	1887 VI	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	5.432	88°.90	0.9902	82°.55	-12°.43	187°.11	302°.07	Kl. Fl.
	6.446	89.66	0.9322	68.84	-11.98	202.12	302.61	„
	7.467	91.65	0.8218	55.23	-11.75	217.09	303.02	„
	8.429	95.25	0.6917	43.69	-11.90	230.07	302.27	„
	9.431	101.76	0.5276	31.77	-11.91	243.80	301.71	» m. Hofth.
	10.439	115.78	0.3507	20.48	-11.78	257.74	301.27	„
	11.425	154.89	0.2262	13.04	-12.01	272.00	301.46	„
	12.425	205.71	0.2811	16.29	-12.29	285.95	301.14	„
	9.431	93.44	0.4986	29.84	- 7.28	244.37	302.28	Kl. Fl.
	11.425	156.28	0.1457	8.36	- 7.53	273.36	302.82	„
	12.425	225.57	0.2304	13.29	- 6.59	287.24	302.43	„
	»	229.42	0.2048	11.79	- 5.09	286.38	301.57	„
	13.432	245.68	0.4189	24.71	- 5.00	301.12	301.95	„
	6.446	90.51	0.9416	70.41	-12.91	200.59	301.08	Kleiner Fl.
	7.467	92.61	0.8378	56.86	-12.77	215.58	301.51	Unbeh. Fl.
	8.429	96.57	0.7053	44.79	-13.05	229.20	301.40	Kleiner Fl.
	9.431	103.31	0.5408	32.66	-13.01	243.24	301.15	Fl. m. Hofth.
	10.439	117.32	0.3603	21.07	-12.59	257.59	301.12	„
	»	118.04	0.3684	21.57	-13.08	257.35	300.88	„
	11.425	154.05	0.2379	13.73	-12.64	271.61	301.07	Kleiner Fl.
	»	155.29	0.2491	14.38	-13.35	271.76	301.22	„
	12.425	203.37	0.2859	16.57	-12.91	285.57	300.76	„
	»	202.41	0.2973	17.26	-13.64	285.74	300.93	„
	13.432	227.75	0.4525	26.84	-13.01	300.24	301.07	„
	10.439	122.88	0.3601	21.06	-14.09	258.92	302.45	Kleiner F..
	5.432	85.54	0.9925	83.59	- 9.12	185.98	300.94	Hof
	»	85.61	0.9925	83.59	- 9.19	185.98	300.94	Kern
	6.446	86.31	0.9408	70.28	- 8.95	200.44	300.93	Hof
	»	86.31	0.9400	70.11	- 8.95	200.59	301.08	Kern
	7.467	87.93	0.8387	56.96	- 8.98	214.95	300.88	Hof D=55″.
	»	87.90	0.8376	56.84	- 8.96	215.13	301.06	Kern d=21.1
	8.429	90.29	0.7055	44.80	- 8.73	228.28	300.48	Hof 58.0
	»	90.29	0.7050	44.76	- 8.72	228.32	300.52	Kern 24.5
	9.431	95.16	0.5304	31.96	- 8.66	242.52	300.43	Hof
	»	95.17	0.5295	31.91	- 8.65	242.57	300.48	Kern
	10.439	106.16	0.3326	19.38	- 8.43	256.98	300.51	Hof
	»	106.44	0.3344	19.48	- 8.55	256.93	300.46	Kern
	11.425	143.39	0.1734	9.95	- 8.34	270.88	300.34	Hof 57.0
	»	143.82	0.1739	9.98	- 8.41	270.94	300.40	Kern 23.7
	12.425	213.33	0.2183	12.58	- 8.24	284.94	300.13	Hof 56.1
	»	214.09	0.2202	12.59	- 8.22	285.14	300.33	Kern 22.9
	13.432	236.95	0.4072	23.98	- 8.18	299.36	300.19	Hof 58.2
	»	237.21	0.4093	24.11	- 8.18	299.52	300.35	Kern 26.5
	14.456	244.93	0.6026	36.98	- 8.25	314.00	300.09	Hof 56.5
	»	245.01	0.6021	36.95	- 8.22	313.98	300.07	Kern 25.5

Nr.	1887 VI	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	15.434	248°.91	0.7597	49°.37	– 8°.05	327°.64	299°.91	Hof } 56.3
	»	249.00	0.7602	49.42	– 7.98	327.71	299.98	Kern } 26.9
	16.422	251.15	0.8866	62.44	– 8.11	341.86	300.03	Hof } 51.7
	»	251.28	0.8858	62.34	– 7.99	341.76	299.93	Kern } 22.8
	17.433	252.81	0.9683	75.77	– 7.96	356.31	300.06	Hof } 51.2
	»	252.78	0.9680	75.70	– 8.06	356.24	299.99	Kern } 19.1
	17.633	252.80	0.9804	79.00	– 8.22	359.74	300.63	Hof }
	»	252.80	0.9806	79.16	– 8.23	359.90	300.79	Kern }
	9.431	104.67	0.6251	38.63	–15.96	237.82	295.73	Kleiner Fl.
	10.439	98.45	0.3235	18.83	– 5.87	256.49	300.02	"
	11.425	145.58	0.2293	13.22	–11.51	269.89	299.35	"
	»	140.04	0 2699	15.62	–13.02	267.53	296.99	"
	»	106.81	0.3282	19.11	– 8.26	258.20	287.66	"
	12.425	201.26	0 2586	14.95	–11.89	284.17	299.36	"
	»	194.95	0.1870	10.75	– 8.93	280.82	296.01	"
	13.432	232.46	0.3685	21.57	– 8.85	296.42	297.25	"
	15.434	251.93	0.7238	46.30	– 5.49	324.88	297.15	"
	6.446	93	0.95	72	–16	199	299	
	»	87	0.98	79	–10	192	293	
	»	92	0.98	80	–15	191	291	
	7.467	95	0.84	57	–15	216	302	
	»	87	0.87	60	– 8	212	298	
	»	94	0.88	62	–15	211	297	
	»	87	0.90	64	– 8	208	294	
	»	89	0.91	66	–11	206	292	
	»	89	0.93	69	–11	203	289	
	»	88	0.96	73	–11	199	285	
	8.429	94	0.74	48	–12	226	298	
	»	95	0.78	52	–13	222	295	
	»	91	0.83	56	–11	217	290	
	»	89	0.87	60	–10	213	285	
	9.431	94	0.62	38	– 9	236	294	
	»	98	0.68	42	–13	233	291	
	»	92	0.70	44	–10	230	288	
	»	96	0.77	50	–13	224	282	
	10.439	106	0.37	22	–10	255	299	
	13.432	253	0.42	25	– 2	301	302	
	14.456	250	0.72	46	– 7	324	310	Aus-
	»	236	0.72	46	–17	321	307	gedehnte,
	»	233	0.67	42	–17	316	303	sehr helle
	»	236	0.63	39	–14	314	300	Fackelgr.
	»	249	0.59	36	– 6	313	299	
	»	233	0.56	34	–14	309	295	
	15.434	244	0.77	50	–12	328	300	

Nr.	1887 VI	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	15.434	243°	0.70	44°	-11°	322°	294°	
	»	246	0.65	40	- 9	318	290	
	»	246	0.56	34	- 7	312	284	
	16.422	248	0.87	60	-11	339	297	
	»	244	0.90	64	-15	343	301	
	»	240	0.87	60	-18	338	296	
	»	244	0.83	56	-13	335	293	
	»	249	0.82	55	- 9	334	292	
	»	241	0.80	53	-15	331	289	
	»	245	0.75	49	-11	327	285	
	»	240	0.68	43	-13	321	279	
	17.433	248	0.97	76	-13	356	300	
	„	243	0.95	71	-17	351	295	
	„	250	0.92	67	-10	348	291	
	„	247	0.93	68	-13	348	291	
	„	247	0.88	61	-12	341	285	
	„	244	0.88	61	-15	341	284	
	18.421	248	0.96	74	-13	355	285	
	„	253	0.95	71	- 8	353	282	
2.	VI 9 als Gruppe kleiner Flecke eingetreten; stets veränderlich, Thätigkeit aber nie bedeutend, VI 11 abnehmend; VI 16 und 17 nur noch kleine Poren, VI 18 aufgelöst, VI 21 zugehörige helle Fackelgruppe ausgetreten. Vgl. R. 358 . 3.							
	9.431	77.49	0.9618	74.27	0.56	199.02	256.93	Kleiner Fl.
	10.439	77.68	0.8658	59.96	0.88	214.27	257.80	„
	11.425	77.73	0.7169	45.72	1.20	229.45	258.91	„
	12.425	77.62	0.5289	31.86	1.48	244.25	259.44	„
	14.456	71.41	0.0959	5.48	1.82	272.63	258.72	„
	15.434	266.15	0.1507	8.65	1.94	287.58	259.85	„
	9.431	77.05	0.9795	78.73	0.99	194.54	252.45	Kleiner Fl.
	10.439	77.70	0.8942	63.40	0.87	210.84	254.37	2 kleine Fl.
	»	77.15	0.9032	64.62	1.36	209.62	253.15	
	11.425	77.01	0.7622	49.61	1.76	225.56	255.02	3 kleine Fl.
	»	77.50	0.7725	50.52	1.39	224.65	254.11	
	»	78.15	0.7820	51.39	0.90	223.78	253.24	
	12.425	78.32	0.5965	36.55	1.14	239.57	254.76	2 kleine Fl.
	»	78.74	0.6080	37.37	0.88	238.75	253.94	
	13.432	79.46	0.3737	21.89	0.86	255.19	256.02	„
	»	82.42	0.4027	23.70	0.33	253.41	254.24	
	16.422	261.77	0.3189	18.55	1.41	298.49	256.66	Kleiner Fl.
	17.433	261.80	0.5376	32.46	1.36	313.35	257.10	„
	9.431	81	0.87	61	-2	213	270	
	»	83	0.92	67	-4	207	265	
	»	85	0.94	71	-6	203	261	

Nr.	1887 VI	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	9.431	78°	0.97	77°	0°	196°	254°	
	10.439	78	0.86	59	1	215	259	
	»	80	0.90	65	-1	210	253	
	»	76	0.91	65	2	209	253	
	11.425	80	0.72	46	0	230	259	
	»	80	0.77	51	0	224	254	
	16.422	244	0.55	33	-8	312	270	
	»	261	0.43	26	1	306	264	
	»	236	0.29	17	-6	295	253	
	17.433	254	0.76	50	-5	329	273	Grosse helle
	18.421	265	0.88	61	3	343	273	Fackelgruppe
	»	249	0.76	49	-9	330	260	
	»	260	0.74	48	0	330	259	
	»	259	0.67	42	-1	324	254	
	»	267	0.67	42	4	324	254	
	19.425	263	0.96	75	2	358	273	
	»	254	0.90	65	-7	347	262	
	»	260	0.87	60	-1	343	258	
	»	260	0.82	55	-1	338	253	
	»	264	0.82	55	-6	337	252	
	»	256	0.74	47	-3	330	245	
	20.425	270	0.89	63	8	347	248	
	»	262	0.98	78	0	2	263	
	»	262	0.94	70	0	354	255	
	»	264	0.94	70	2	353	255	

3. VI 16 als kleiner Fleck entstanden, dann zunehmend, VI 18 Höhepunkt der Entwicklung, VI 19 Anfänge von Hofbildung westlich und östlich, von denen nur die östlichen andauerten; VI 21 rasche Abnahme, VI 22 nur noch ein kleiner Fleck.

Nr.	1887 VI	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
3.	17.433	250.55	0.1646	9.45	-0.45	290.16	233.91	Kleiner Fleck
	18.421	257.65	0.3961	23.28	-0.31	305.02	234.67	„
	17.433	247.81	0.1484	8.51	-0.68	289.15	232.90	Kl. Fl.
	18.421	256.18	0.3702	21.68	-0.73	303.39	233.04	„ m.Hofth.
	19.425	259.61	0.5866	35.84	-0.28	318.56	233.89	„
	20.425	261.85	0.7590	49.31	0.45	333.02	234.08	Kleiner Fleck
	16.422	86.08	0.1540	8.84	0.40	271.10	229.27	„
	17.433	249.66	0.0898	5.14	0.28	285.90	229.65	2 kl. Fl.
	»	252.45	0.0789	4.51	0.63	285.32	229.07	
	18.421	259.24	0.3275	19.07	0.52	300.87	230.52	Kl. Fl.
	»	257.50	0.3187	18.54	-0.01	300.30	229.95	„
	»	260.26	0.3077	17.89	0.89	299.69	229.34	„ m.Hofth.
	19.425	260.48	0.5241	31.54	0.41	314.30	229.63	Beh. Gruppe
	20.425	261.59	0.7043	44.71	0.42	328.42	228.48	„

Nr.	1887 VI	p	ϱ/R	hel. ϱ	b	l	L	
	21.471	262° 96	0.8558	58°.82	0°.77	343°.53	229°.67	Kleiner Fl.
	22.439	264.03	0.9530	72.50	1.01	358.14	230.47	Pore
	11.425	80	0.93	68	- 1	208	237	
	12.425	79	0.83	56	1	220	236	
	»	75	0.88	61	4	215	230	
	»	82	0.90	64	- 2	212	227	
	20.425	262	0.74	48	1	331	232	Fackelgruppe
	21.471	262	0.90	64	0	349	235	
	»	261	0.85	58	- 1	343	229	
	22.439	263	0.96	73	0	359	231	
	»	260	0.94	70	- 3	356	228	
	12.425	39	0.91	66	37	216	231	
	13.432	31	0.79	53	38	236	237	Fackelgruppe
	»	32	0.84	58	39	230	231	
	14.456	33	0.82	56	38	233	219	
	14.456	65	0.87	61	14	218	204	
	15.434	62	0.78	51	15	219	191	
	»	57	0.93	68	22	212	185	
	16.422	56	0.85	58	22	224	183	
	23.434	282	0.87	60	17	346	204	Fackelgruppe
	24.440	275	0.91	65	10	353	197	
	»	276	0.85	58	11	345	189	
	25.432	280	0.95	72	15	0	190	
	»	279	0.91	65	14	353	183	
	23.434	230	0.88	62	-29	343	201	
	»	233	0.82	55	-24	336	194	
	»	228	0.83	56	-28	336	194	Fackelgruppe
	24.440	248	0.90	64	-14	350	194	
	»	238	0.83	56	-20	340	185	
	16 422	78	0.87	60	3	220	178	
	»	96	0.92	66	-13	215	173	
	25.432	266	0.85	58	2	347	176	Fackelgruppe
	»	257	0.85	58	- 6	346	176	
	»	264	0.77	51	1	339	169	
4.	VI 18 als einzelner kleiner Fleck eingetreten, VI 20 Neubildung kleiner Flecke, VI 21 im östlichen Theil vorübergehende Hofbildung, dann Abnahme. VI 24 kaum mehr erkennbare Poren, VI 25 nochmalige schwache Neubildung kleiner Flecke, VI 27 aufgelöst.							
	18.421	88.17	0.9568	73.24	-5.68	208.81	138.46	Kleiner Fleck
	19.425	89.44	0.8606	59.35	-5.41	223.75	139.08	„
	20.425	91.42	0.7195	45.94	-5.11	238.22	139.28	„

Nr.	1887 VI/VII	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	21.471	95°.71	0.5384	32°.51	-5°.22	252°.91	139°.05	Kleiner Fl.
	22.439	103.08	0.3416	19.92	-4.75	266.82	139.15	Gruppe
	20.425	91.87	0.7345	47.21	-5.60	237.00	138.06	Kleiner Fl.
	23.434	124.79	0.1800	10.34	-4.76	278.73	136.86	"
	20.425	91.15	0.7597	49.37	-5.34	234.78	135.84	Kl.Fl.m.Hofth.
	21.471	95.63	0.6001	36.83	-6.02	248.70	134.84	Fl.m.östl.Hofe
	22.439	102.27	0.4066	23.94	-5.74	262.90	135.23	2 kl. Fl.
	»	102.59	0.4194	24.73	-6.12	262.18	134.51	
	23.434	122.79	0.2212	12.75	-5.98	276.59	134.72	" " "
	»	125.91	0.2296	13.24	-6.77	276.65	134.78	
	24.440	196.61	0.1625	9.33	-6.53	291.05	134.83	Gruppe
	23.434	127.56	0.2596	15.01	-3.32	275.62	133.75	Kleiner Fl.
	25.432	249.44	0.3788	22.21	-3.72	309.89	139.52	Gruppe
	26.437	256.00	0.5856	35.78	-3.55	324.72	140.01	Kleiner Fl.
	25.432	240.37	0.3335	19.43	-5.83	306.17	135.80	"
	»	240.65	0.3194	18.58	-5.40	305.43	135.06	"
	»	239.74	0.2763	16.00	-4.58	302.95	132.58	"
	18.421	88	0.96	74	- 6	208	137	
	»	89	0.98	79	- 7	203	133	
	19.425	90	0.88	61	- 6	222	137	
	20.425	92	0.78	51	- 6	234	135	Helle
	27.474	258	0.74	48	- 4	338	138	Fackelgruppe
	»	257	0.62	38	- 4	328	129	
	28.468	257	0.85	58	- 7	349	135	
	20.425	64	0.96	73	18	211	112	
	23.434	75	0.69	44	8	243	101	Fackelgruppe
	»	68	0.85	59	15	229	87	
	24.440	54	0.51	30	17	261	104	
	25.432	22	0.34	20	20	279	109	
	21.471	90	0.94	71	- 6	214	100	
	22.439	84	0.84	58	0	228	100	
	»	90	0.87	60	- 5	226	98	
	»	97	0.92	66	-11	220	92	
	»	86	0.91	66	- 1	220	92	
	23.434	92	0.75	49	- 5	238	97	
	»	102	0.93	69	-16	220	78	Helle
	30.459	266	0.79	52	0	345	103	Fackelgruppe
	»	259	0.75	49	- 4	341	99	
	1.461	261	0.89	63	- 5	357	100	
	»	266	0.86	59	1	354	97	
	»	259	0.74	48	- 5	341	85	
	2.438	263	0.98	77	- 5	12	99	
	»	259	0.91	66	- 7	1	88	

Nr.	1887 VI/VII	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L		
	24.440	83°	0.89	63°	3°	224°	68°		
	»	80	0.93	68	5	219	63		
	25.432	73	0.86	60	11	229	59		
	»	78	0.90	64	8	225	54		
	»	84	0.91	66	2	223	52		
	»	83	0.95	72	3	216	46		
	27.474	69	0.72	46	14	245	46	Ausgedehnte, helle Fackelgruppe	
	»	73	0.86	59	12	231	32		
	»	69	0.89	63	17	228	28		
	4.443	274	0.93	69	6	6	67		
	5.606	281	0.93	69	12	7	51		
	»	284	0.86	59	14	357	41		
	»	277	0.83	56	8	354	38		
	6.574	286	0.93	68	16	7	37		
5.	VI 26 eingetreten; behofte Kerngruppe und östlich davon einige kleine Flecke; vom VII 2 an normaler behofter Fleck, VII 9 als solcher ausgetreten. Vgl. R. 356.10 (?) und R. 358.6.								
	26.437	97.15	0.9925	83.59	-11.45	206.43	21.72	Kern	
	27.474	99.03	0.9360	69.47	-11.47	221.91	22.41	„	
	28.468	102.15	0.8385	56.94	-11.82	235.90	22.22	Hof	D=35".8
	»	102.33	0.8344	56.52	-11.90	236.45	22.77	W.K.	
	»	101.70	0.8394	57.04	-11.47	235.72	22.04	O.„	
	30.459	115.24	0.5249	31.60	-11.85	265.04	22.95	Hof	
	»	115.18	0.5260	31.67	-11.85	264.96	22.87	Kern	
	1.461	131.77	0.3643	21.32	-11.91	278.71	22.33	Hof	33.0
	»	131.59	0.3644	21.32	-11.86	278.66	22.28	Kern	11.1
	2.438	171.09	0.2586	14.95	-11.85	293.26	22.94	Hof	
	»	171.06	0.2578	14.90	-11.80	293.26	22.94	Kern	
	3.443	215.92	0.3241	18.86	-11.87	307.64	22.98	Hof	
	»	215.94	0.3252	18.93	-11.93	307.69	23.03	Kern	
	4.443	237.99	0.4886	29.19	-11.50	322.38	23.43	Hof	
	»	238.03	0.4884	29.18	-11.48	322.38	23.43	Kern	
	5.606	248.63	0.6901	43.57	-11.74	339.24	23.72	Hof	31.9
	»	248.58	0.6897	43.53	-11.76	339.18	23.66	Kern	11.4
	6.574	252.99	0.8282	55.86	-12.00	353.06	23.72	Hof	31.3
	»	252.94	0.8282	55.86	-12.05	353.05	23.72	Kern	9.2
	7.414	255.73	0.9208	67.09	-12.02	5.52	24.21	Hof	
	»	255.73	0.9195	66.91	-11.99	5.33	24.02	Kern	
	7.452	255.83	0.9218	67.22	-11.94	5.69	23.84	Hof	26.4
	»	255.85	0.9215	67.19	-11.93	5.66	23.81	Kern	9.8
	7.482	255.91	0.9250	67.73	-11.96	6.24	23.96	Hof	
	»	255.91	0.9254	68.78	-11.99	6.29	24.01	Kern	
	7.606	256.23	0.9381	69.79	-12.03	8.48	24.43	Hof	
	»	256.23	0.9376	69.72	-12.02	8.41	24.36	Kern	

Nr.	1887 VI/VII	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	7.641	256°.30	0.9408	70°.27	-12°.05	9°.00	24°.45	Hof
	»	256.30	0.9402	70.15	-12.04	8.87	24.32	Kern
	8.356	257.87	0.9831	79.85	-12.00	19.54	24.79	Hof
	»	257.87	0.9817	79.39	-11.95	19.10	24.35	Kern
	8.403	257.95	0.9851	80.52	-12.01	20.27	24.85	Hof
	»	257.95	0.9840	80.17	-11.97	19.92	24.50	Kern
	8.432	257.97	0.9854	80.64	-12.02	20.42	24.59	„
	8.669	258.38	0.9922	83.51	-11.99	23.59	24.38	„
	8.677	258.40	0.9921	83.48	-11.97	23.57	24.24	„
	8.689	258.43	0.9933	84.06	-12.00	24.17	24.67	„
	27.474	96.66	0.9456	71.10	- 9.44	220.02	20.52	Fl. m. Hofth.
	28.468	99.26	0.8552	58.75	- 9.74	233.65	19.97	Kleiner Fl.
	30.459	110.23	0.5481	33.17	-10.02	262.49	20.40	„
	»	113.68	0.5384	32.52	-11.48	263.83	21.74	„
	1.461	128.63	0.3788	22.21	-11.61	277.23	20.85	„
	28.468	101.59	0.8618	59.50	-11.81	233.23	19.55	Kleiner Fl.
	1.461	125.47	0.3633	21.25	-10.12	277.28	20.90	„
	»	123.29	0.3758	22.03	- 9.91	276.15	19.77	„
	»	125.79	0.3873	22.73	-11.11	276.14	19.76	„
	»	124.93	0.4203	24.79	-12.03	274.24	17.86	Gruppe
	»	118.14	0.4209	24.83	- 9.65	272.65	16.27	„
	27.474	91	0.91	66	- 4	225	25	
	»	97	0.94	69	-10	222	22	
	»	95	0.96	74	- 8	217	18	
	»	101	0.96	75	-14	217	17	
	28.468	106	0.85	58	-15	236	22	
	»	98	0.83	56	- 8	236	22	
	»	99	0.88	62	-10	231	17	
	30.459	110	0.58	35	-11	261	19	
	»	111	0.61	38	-12	258	16	
	6.574	257	0.80	53	- 8	351	22	
	»	246	0.79	52	-16	348	18	
	»	252	0.76	50	-11	347	17	Helle
	»	255	0.75	48	- 9	346	16	Fackelgruppe
	7.452	268	0.90	65	- 1	5	20	
	»	256	0.90	64	-11	3	18	
	»	248	0.90	64	-18	1	16	
	»	263	0.86	59	- 5	359	14	
	»	258	0.86	59	- 8	358	14	
	8.432	265	0.98	78	- 5	18	22	
	»	255	0.98	78	-15	17	21	
	»	259	0.96	74	-11	14	18	
	»	261	0.94	69	- 8	9	14	

Nr.	1887 VI/VII	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ρ	b	l	L	

Rotationsperiode 358. VII 4—VII 31.

1. VI 30 Fackelgruppe eingetreten, die auch VII 1 noch gut sichtbar war; in dieser fand VII 5 Bildung kleiner Flecke statt, die sich rasch zu einer Gruppe entwickelten; VII 6 östlich und westlich Hofbildung, VII 7 westlich eine Kerngruppe mit westlichem Hofe, im östlichen Theil ein behofter Fleck; VII 7 Höhepunkt der Entwicklung, VII 9 nur noch einige kleine Flecke im östlichen Theil, im westlichen der behofte Fleck, der VII 11 austrat.

Nr.	1887 VI/VII	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ρ	b	l	L	
	5.606	186°.39	0.3889	22°.86	-19°.37	300°.93	345°.41	2 unbeh. Fl.
	»	185.56	0.3796	22.26	-18.83	300.53	345.01	
	6.574	214.59	0.4787	28.53	-19.89	315.81	346.48	Hof 31″.2
	»	214.41	0.4793	28.57	-19.97	315.76	346.43	Kern 14.4
	»	213.37	0.4590	27.26	-19.20	314.50	345.17	Oestl. kl. Kern
	7.452	230.16	0.5949	36.43	-19.49	328.63	346.78	Hofcentr.
	»	230.88	0.5971	36.60	-19.24	329.04	347.19	Wstl. Hauptk.
	»	229.85	0.5954	36.47	-19.67	328.54	346.70	Oestl. „
	»	229.56	0.5854	35.77	-19.38	327.84	345.99	„ kl. Kern
	8.432	240.49	0.7343	47.20	-19.09	342.89	347.06	Hof 37″.9
	»	240.44	0.7348	47.24	-19.14	342.91	347.08	Kern 17.9
	9.425	246.65	0.8554	58.77	-18.77	356.94	346.94	Hof
	»	246.64	0.8552	58.75	-18.77	356.92	346.92	Kern
	6.574	210.13	0.4469	26.49	-19.37	312.77	343.44	
	7.452	226.91	0.5485	33.20	-18.95	324.72	342.87	Kleiner Fl.
	8.432	238.12	0.6811	42.86	-18.70	337.98	342.15	
	6.574	207.32	0.4487	26.60	-20.12	311.69	342.36	„
	»	205.24	0.4494	26.64	-20.59	310.84	341.51	„
	5,606	175.47	0.3886	22.82	-19.47	296.44	340.92	Fl. mit Hofth.
	6.574	204.46	0.4314	25.50	-19.72	309.96	340.63	2 Kerne
	»	203.08	0.4309	25.47	-19.94	309.38	340.05	im gl. Hofe
	7.452	221.92	0.5270	31.73	-19.94	321.65	339.80	Hof
	»	221.98	0.5265	31.70	-19.89	321.66	339.81	Kern
	8.432	234.39	0.6567	40.99	-19.96	334.96	339.13	Gruppe
	9.425	241.41	0.7914	52.27	-20.68	348.91	338.91	2 kleine Fl.
	»	242.67	0.7782	51.04	-19.31	348.09	338.09	
	30.459	107	0.87	60	-16	235	353	
	»	114	0.95	71	-24	225	343	
	1.461	110	0.89	63	-18	234	338	Fackelgr.
	9.425	251	0.84	57	-15	357	347	
	»	244	0.84	58	-20	355	345	
	»	242	0.77	50	-20	347	337	

2. VII 2 eingetreten, normaler behofter Fleck und zerstreute kleine Flecke, im östlichen Theil ein Fleck mit östlichem Hofe; VII 6 theilt sich

der Kern des behoften Fleckes und bleibt getheilt bis VII 11, wo er wieder einfach ist; VII 11 die kleinen Flecke sämmtlich aufgelöst; VII 15 der behofte Fleck ausgetreten, umgeben von sehr intensiven, weit ausgedehnten Fackeln. Vgl. R. 357.1 und R. 359.2.

Nr.	1887 VII	p	ρ/R	hel. ρ	b	l	L			
	2.342	95°.72	0.9965	87°.10	-7°.51	208°.32	299°.37	Kerncentr.		Normaler behofter Fleck
	2.352	95.73	0.9955	85.44	-7.43	210.01	300.90	"		
	2.369	95.75	0.9950	85.11	-7.41	210.36	301.02	"		
	2.400	95.78	0.9946	84.86	-7.41	210.65	300.87	"		
	2.426	95.82	0.9931	84.00	-7.38	211.53	301.38	"		
	2.438	95.83	0.9968	86.35	-7.55	209.18	298.86	"		
	2.453	95.84	0.9922	83.51	-7.36	212.06	301.53	"		
	2.469	95.86	0.9915	83.17	-7.35	212.41	301.65	"		
	2.579	96.00	0.9905	82.73	-7.42	212.97	300.64	"		
	2.599	96.03	0.9899	82.41	-7.42	213.32	300.70	"		
	2.629	96.05	0.9900	82.47	-7.43	213.29	300.24	"		
	3.357	97.12	0.9548	72.85	-7.33	223.71	300.28	Hof		
	»	97.12	0.9539	72.66	-7.33	223.91	300.48	Kern		
	3.371	97.13	0.9535	72.60	-7.31	223.98	300.35	Hof		
	»	97.13	0.9533	72.56	-7.31	224.01	300.38	Kern		
	3.386	97.17	0.9526	72.43	-7.32	224.17	300.32	Hof		
	»	97.17	0.9515	72.20	-7.29	224.39	300.54	Kern		
	3.401	97.18	0.9515	72.20	-7.30	224.40	300.34	Hof		
	»	97.18	0.9508	72.07	-7.29	224.54	300.48	Kern		
	3.431	97.25	0.9494	71.81	-7.33	224.83	300.34	Hof		
	»	97.25	0.9485	71.64	-7.30	225.01	300.52	Kern		
	3.443	97.29	0.9480	71.54	-7.32	225.12	300.46	Kern		
	3.458	97.32	0 9478	71.51	-7.35	225.16	300.29	Hof		
	»	97.32	0.9472	71.41	-7.35	225.26	300.39	Kern		
	4.434	99.66	0.8544	58.66	-7.78	239.24	300.44	Hof		
	»	99.66	0.8530	58.50	-7.76	239.36	300.56	Kern		
	4.443	99.68	0.8496	58.13	-7.71	239.77	300.82	Hof		
	»	99.70	0.8504	58.22	-7.73	239.69	300.74	Kern		
	4.458	99.74	0.8502	58.20	-7.76	239.71	300.56	Hof		
	»	99.74	0.8501	58.18	-7.76	239.73	300.58	Kern		
	5.606	103.98	0.6882	43.42	-7.47	255.95	300.43	Hof	35'.4	
	»	103.97	0.6888	43.47	-7.49	255.89	300.37	Kern	15.1	
	6.574	110.39	0.5194	31.23	-7.48	269.68	300.35	Hof	33.8	
	»	110.43	0.5195	31.24	-7.50	269.67	300.34	Kern	13.8	
	7.452	122.02	0.3569	20.87	-7.46	282.06	300.21	Hof	33.7	
	»	122.69	0.3573	20.89	-7.67	282.16	300.31	S.K.	14.5	
	»	121.29	0.3572	20.88	-7.23	281.91	300.06	N.K.		
	8.432	157.51	0.2108	12.14	-7.51	295.97	300.14	Hof	34.4	
	»	157.59	0.2080	11.97	-7.42	296.07	300.24	Kern	13.3	

Nr.	1887 VII	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	9.425	218°.03	0.2434	14°.06	−7°.57	310°.17	300°.17	Hof 34″.6
	»	218.35	0.2434	14.06	−7.52	310.23	300.23	Kern 12.4
	12.385	259.27	0.7613	49.53	−7.45	352.86	300.63	Hof 33.2
	»	259.36	0.7613	49.53	−7.39	352.87	300.64	Kern 13.8
	13.409	262.64	0.8902	62.90	−7.33	7.51	300.67	Hof 32.8
	»	262.69	0.8898	62.85	−7.28	7.46	300.62	Kern 11.8
	14.408	264.80	0.9709	76.37	−7.40	22.12	301.03	Hof 33.1
	»	264.80	0.9697	76.07	−7.37	21.83	300.74	Kern 10.6
	14.424	264.88	0.9718	76.65	−7.37	22.43	301.11	Hof 23.9
	»	264.81	0.9712	76.44	−7.42	22.20	300.88	Kern 8.3
	14.438	264.87	0.9721	76.68	−7.00	22.49	300.97	Hof
	»	264.87	0.9709	76.36	−6.96	22.16	300.64	Kern
	14.646	265.24	0.9823	79.60	−7.40	25.63	301.14	Hof
	»	265.24	0.9816	79.37	−7.39	25.39	300.90	Kern
	14.656	265.25	0.9827	79.72	−7.41	25.75	301.12	Hof
	»	265.25	0.9824	79.61	−7.40	25.63	301.00	Kern
	14.668	265.25	0.9827	79.72	−7.42	25.76	300.96	Hof
	»	265.25	0.9825	79.63	−7.42	25.67	300.87	Kern
	14.700	265.27	0.9843	80.25	−7.46	26.32	301.06	Hof
	»	265.27	0.9841	80.17	−7.45	26.24	300.98	Kern
	3.375	95.83	0.9580	73.48	−6.15	222.99	299.30	Kl. Fl.
	3.389	95.87	0.9577	73.42	−6.16	223.06	299.17	„
	3.404	95.88	0.9563	73.12	−6.15	223.39	299.29	„
	3.434	95.95	0.9553	72.94	−6.19	223.58	299.05	„
	3.443	95.99	0.9540	72.66	−6.19	223.88	299.22	„ m. Hofth.
	3.462	96.02	0.9524	72.37	−6.20	224.19	299.26	„ „
	4.443	97.98	0.8620	59.52	−6.46	238.29	299.34	„ östl. Hofe
	5.606	101.58	0.7012	44.44	−6.05	254.59	299.07	„ „
	6.574	106.89	0.5305	31.97	−5.96	268.40	299.07	„ „
	7.452	116.74	0.3628	21.22	−5.98	280.83	298.98	„ „
	8.432	148.79	0.1948	11.20	−5.92	294.85	299.02	„ „
	9.425	219.41	0.2092	12.05	−5.80	309.19	299.19	„ „
	5.606	98.27	0.6940	43.88	−3.69	254.76	299.24	Kleiner Fleck
	6.574	104.68	0.5248	31.59	−4.74	268.46	299.13	» »
	8.432	156.55	0.2538	14.66	−9.77	294.74	298.91	„ „
	»	150.80	0.2615	15.12	−9.50	293.19	297.36	„ „
	»	144.69	0.2387	13.78	−7.54	292.66	296.83	„ „
	9.425	222.80	0.1955	11.25	−4.74	309.20	299.20	„ „
	»	225.23	0.1797	10.32	−3.76	308.90	298.90	„ „
	3.443	107	0.94	70	−16	228	303	
	»	103	0.94	70	−13	228	303	
	»	95	0.95	72	− 5	225	300	
	»	98	0.96	75	− 8	222	297	
	»	102	0.98	80	−13	217	292	

Nr.	1887 VII	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	4.443	107°	0.82	55°	−13°	244°	305°	
	»	112	0.85	58	−17	242	303	
	»	97	0.83	56	− 5	242	302	
	»	102	0.86	59	− 9	239	300	
	»	104	0.89	63	−12	236	297	
	»	99	0.92	66	− 8	231	292	
	»	104	0.93	69	−12	230	291	
	5.606	109	0.76	49	−12	252	295	
	»	110	0.80	53	−14	247	291	
	»	102	0.79	52	− 7	247	291	
	»	102	0.83	56	− 8	244	287	
	»	95	0.92	66	− 3	232	276	
	»	98	0.96	75	− 8	224	268	
	6.574	97	0.79	52	− 3	247	278	
	12.385	249	0.82	56	−17	357	304	
	»	265	0.77	50	− 3	354	302	Ausgedehnte
	»	256	0.78	51	−11	354	202	sehr helle
	»	256	0.72	46	− 9	349	297	Fackelgruppe
	»	263	0.70	44	− 4	348	296	
	»	250	0.73	47	−14	348	296	
	»	272	0.60	37	3	342	289	
	»	259	0.59	36	− 5	339	287	
	13.409	250	0.93	69	−20	11	304	
	»	255	0.92	66	−15	10	303	
	»	259	0.89	62	−11	6	300	
	»	255	0.86	60	−13	3	296	
	»	258	0.81	54	−10	358	291	
	»	251	0.80	53	−15	356	289	
	»	245	0.79	53	−19	354	287	
	14.424	263	0.96	75	−10	21	295	
	»	266	0.96	73	− 6	19	294	
	»	257	0.96	73	−14	18	293	
	»	254	0.95	71	−17	15	290	
	»	251	0.95	71	−20	15	289	
	»	261	0.93	68	− 9	13	288	
	»	262	0.88	61	− 8	7	281	
	»	258	0.84	57	−11	2	277	
	15.460	265	0.97	76	− 8	23	287	
	»	263	0.95	72	− 9	19	283	

3. VII 5 eingetreten, 2 behofte und einige kleine Flecke in einem hellen Fackelgebiet, das sich weit gegen Osten hin ausdehnt; VII 9 haben die beiden Hofflecke ganz normale regelmässige Form angenommen; die kleinen Flecke, nach Ort und Dauer ziemlich veränderlich, lösen

sich nach und nach auf und sind VII 13 sämmtlich verschwunden; VII 16 fangen die beiden Hofflecke an, an Grösse abzunehmen, behalten aber ihre regelmässige Form bei und sind VII 19 ausgetreten. Vgl. R. 357. 2.

Nr.	1887 VII	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	5.606	83°.02	0.9938	84°.36	6°.77	213°.40	257°.88	Kern (Behofter Fleck)
	5.629	83.04	0.9899	82.44	6.83	215.34	259.49	„
	5.643	83.05	0.9892	82.13	6.85	215.67	259.63	„
	6.553	84.04	0.9408	70.26	6.68	228.50	259.47	Hof
	»	84.04	0.9408	70.26	6.68	228.50	259.47	Kern
	6.574	84.06	0.9406	70.23	6.69	228.53	259.20	Hof 26″.1
	»	84.06	0.9406	70.23	6.69	228.53	259.20	Kern 9.1
	6.594	84.09	0.9370	69.65	6.67	229.14	259.53	Hof
	»	84.09	0.9368	69.60	6.67	229.19	259.58	Kern
	7.425	84.78	0.8546	58.68	6.56	240.98	259.51	Hof
	»	84.78	0.8540	58.62	6.56	241.04	259.57	Kern
	7.452	84.80	0.8526	58.45	6.54	241.23	259.38	Hof 29.1
	»	84.80	0.8522	58.41	6.55	241.27	259.42	Kern 11.4
	7.475	84.82	0.8475	57.91	6.54	241.79	259.61	Hof
	»	84.82	0.8473	57.90	6.54	241.80	259.62	Kern
	8.432	85.31	0.7082	45.02	6.40	255.67	259.84	Hof 27.8
	»	85.31	0.7080	45.00	6.40	255.69	259.86	Kern 9.8
	9.425	85.20	0.5256	31.65	6.30	270.07	260.07	Hof 28.4
	»	85.26	0.5265	31.70	6.27	270.01	260.01	Kern 9.5
	12.385	284.61	0.1497	8.59	5.42	312.99	260.76	Hof 28.2
	»	284.47	0.1496	8.58	5.70	312.98	260.75	Kern 9.9
	13.409	277.62	0.3799	22.28	5.50	327.83	260.99	Hof 27.2
	»	277.48	0.3805	22.32	5.44	327.87	261.03	Kern 9.5
	14.424	276.69	0.5846	35.71	5.25	342.31	260.99	Hof 26.4
	»	276.74	0.5845	35.70	5.28	342.29	260.97	Kern 10.5
	15.460	277.07	0.7597	49.37	5.15	357.01	260.91	Hof 26.4
	»	277.14	0.7593	49.34	5.21	356.98	260.88	Kern 8.2
	17.388	279.01	0.9636	74.69	5.23	24.31	260.70	Kern
	17.398	279.01	0.9642	74.84	5.22	24.47	260.72	„
	17.413	279.01	0.9654	75.10	5.21	24.75	260.79	„
	6.553	84.81	0.9607	74.05	5.85	224.70	255.67	Kleiner Fleck
	6.574	84.83	0.9610	74.12	5.85	224.65	255.32	
	6.594	84.86	0.9582	73.53	5.85	225.27	255.66	
	7.452	85.84	0.8830	62.02	5.59	237.65	255.80	
	8.432	86.32	0.7467	48.24	5·71	252.42	256.59	
	7.452	83.57	0.8962	63.68	7.62	235.95	254.10	
	»	82.23	0.8988	64.01	8.80	235.63	253.78	
	»	85.03	0.9020	64.44	6.29	235.29	253.36	

Nr.	1887 VII	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	8.432	82°.57	0.7672	50°.04	8°.60	250°.69	254°.86	
	9.425	87.47	0.5369	32.41	5.13	269.25	259.25	Zerstreute veränderliche kleine Flecke
	»	84.71	0.5616	34.09	6.71	267.62	257.62	
	»	81.50	0.5740	34.96	8.58	266.90	256.90	
	»	81.05	0.5901	36.10	8.95	265.77	255.77	
	»	82.96	0.6485	40.36	8.14	261.39	251.39	
	12.385	299.62	0.1157	6.62	6.95	310.47	258.24	
	»	310.42	0.1321	7.57	8.59	310.57	258.34	
	»	334.33	0.0854	4.89	8.27	306.87	254.64	
	6.553	82.85	0.9757	77.61	7.63	221.06	252.03	Kern
	6.574	82.87	0.9753	77.48	7.64	221.22	251.89	Hof
	»	82.87	0.9753	77.48	7.64	221.22	251.89	Kern
	6.594	82.90	0.9715	76.54	7.64	222.18	252.57	Kern
	7.425	83.49	0.9116	65.75	7.66	233.86	252.39	Hof
	»	83.46	0.9116	65.75	7.68	233.86	252.39	Kern
	7.452	83.51	0.9110	65.66	7.66	233.96	252.11	Hof 30".8
	»	83.48	0.9102	65.46	7.68	234.17	252.32	Kern 12.2
	7.475	83.54	0.9069	65.10	7.64	234.55	252.37	Hof
	»	83.51	0.9060	64.99	7.67	234.66	252.48	Kern
	8.432	83.48	0.7903	52.17	7.98	248.49	252.66	Hof 29.4
	»	83.42	0.7905	52.18	8.02	248.49	252.66	Kern 9.8
	9.425	82.77	0.6347	39.33	8.20	262.42	252.42	Hof 27.6
	»	82.81	0.6344	39.31	8.17	262.43	252.43	Kern 9.1
	12.385	3.05	0.0854	4.89	8.86	304.49	252.26	Hof 30.7
	»	2.77	0.0849	4.86	8.83	304.51	252.28	Kern 11.3
	13.409	292.82	0.2481	14.00	8.65	318.82	251.98	Hof 27.7
	»	292.87	0.2488	14.04	8.67	318.86	252.02	Kern 10.2
	14.408	284.26	0.4611	27.40	8.64	333.69	252.37	Hof
	»	284.23	0.4603	27.35	8.62	333.64	252.32	Kern
	15.460	282.03	0.6567	40.99	8.52	348.52	252.42	Hof 26.0
	»	282.00	0.6563	40.96	8.50	348.50	252.40	Kern 9.6
	17.388	281.78	0.9174	66.60	8.18	16.27	252.66	Hof
	»	281.78	0.9163	66.41	8.18	16.07	252.46	Kern
	17.398	281.78	0.9175	66.61	8.18	16.29	252.54	Kern
	17.413	281.78	0.9199	66.96	8.16	16.65	252.69	Hof
	»	281.78	0.9188	66.77	8.16	16.47	252.51	Kern
	18.636	282.70	0.9914	83.10	7.85	34.15	252.74	Kern
	6.574	90	0.93	69	2	230	261	
	»	93	0.96	73	−2	226	256	
	»	82	0.97	76	9	222	253	
	»	87	0.98	79	4	220	251	
	7.452	93	0.87	60	−0	240	255	
	»	81	0.89	62	10	238	253	
	»	90	0.90	64	2	236	251	

Nr.	1887 VII	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	8.432	82°	0.76	50°	9°	251°	255°	
	»	90	0.78	52	3	249	253	
	»	81	0.84	57	11	244	248	
	»	93	0.86	59	0	242	246	
	»	90	0.87	60	2	241	245	
	»	93	0.91	66	-0	235	239	
	»	89	0.94	71	3	230	234	
	»	91	0.96	73	1	228	232	
	9.425	87	0.51	30	6	271	261	
	»	93	0.59	36	2	266	256	
	»	79	0.68	42	11	260	250	Ausgedehnte
	»	84	0.71	45	8	257	247	Gruppe
	»	93	0.79	52	1	250	240	heller Fack.
	»	92	0.85	58	1	244	234	
	»	77	0.87	61	15	241	231	
	14.424	281	0.56	34	8	340	255	
	»	279	0.52	31	6	338	252	
	15.460	277	0.71	46	5	353	257	
	17.398	286	0.96	73	12	23	259	
	»	280	0.94	70	6	20	256	
	»	277	0.91	65	4	15	251	
	»	283	0.93	68	9	17	254	
	»	281	0.90	64	7	14	250	
	»	275	0.87	61	2	10	246	
	»	289	0.87	61	15	10	246	
	19.466	276	0.98	78	1	29	236	
	»	279	0.95	72	5	23	230	
4.	Gruppe kleiner Flecke, VII 15 entstanden, VII 16 wieder aufgelöst.							
	15.460	64.77	0.2815	16.31	11.98	292.96	196.86	Kleiner Fl.
	»	67.80	0.3196	18.59	12.14	290.45	194.35	Pore
	14.424	101	0.93	68	- 6	240	154	Einzelne
	15.460	98	0.71	45	0	263	166	helle
	23.612	262	0.82	55	-10	8	156	Fackeln
	24.446	266	0.92	66	- 9	21	157	
	»	276	0.83	56	1	12	147	
	23.612	359	0.96	73	75	353	141	Gruppe heller
	»	3	0.93	69	73	344	131	Fackeln
	24.446	2	0.94	70	74	339	114	

5. VII 23 als Gruppe kleiner Flecke entstanden und rasch entwickelt; VII 25 neue kleine Flecke östlich von der Hauptgruppe, die sich VII 27 wieder auflösten. VII 26 in der Hauptgruppe westlich und

östlich Beginn der Hofbildung, zugleich Höhepunkt der Thätigkeit; VII 27 westlich ein grosser behofter Fleck, VII 28 auch östlich ein solcher von unregelmässiger Form und VII 29 mit getheiltem Kern. Die Veränderlichkeit der Gruppe ist so stark, dass es mit Ausnahme der beiden behoften Flecke fast unmöglich ist, die übrigen an den aufeinanderfolgenden Tagen zu identifiziren, VII 31 Gruppe in sehr lebhaften Fackeln ausgetreten.

Nr.	1887 VII	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	23.612	173°.11	0.2391	13°.81	- 8°.42	311°.81	99.41	2 unbeh. Fl.
	»	172.35	0.2155	12.41	- 7.02	312.02	99.62	
	24.446	217.17	0.2965	17.21	- 9.97	324.51	100.21	Unbeh. Fl.
	25.439	245.26	0.4656	27.69	- 9.97	340.31	101.85	2 kl. Fl.
	26.439	256.18	0.6784	42.65	-11.04	357.58	104.85	Unglm. beh. Fl.
	27.432	263.17	0.8382	57.02	-10.30	13.99	107.09	Hof 38″.5
	»	263.19	0.8385	56.94	-10.27	13.92	107.02	Kern 12.7
	28.441	267.05	0.9462	71.23	- 9.97	31.34	110.05	Hof 44.0
	»	267.05	0.9448	70.97	- 9.93	31.06	109.77	Kern 14.3
	28.457	267.08	0.9454	71.07	- 9.91	31.17	109.65	Hof
	»	267.05	0.9452	71.03	- 9.94	31.13	109.61	Kern
	28.473	267.14	0.9486	71.66	- 9.96	30.19	108.44	Hof
	»	267.14	0.9470	71.38	- 9.91	29.91	108.16	Kern
	28.649	267.65	0.9615	74.24	- 9.93	33.00	108.74	Hof
	»	267.65	0.9605	73.99	- 9.89	32.75	108.49	Kern
	29.389	269.55	0.9947	84.80	- 9.72	44.53	109.71	Hof
	»	269.55	0.9943	84.58	- 9.69	44.31	109.49	Kern
	29.406	269.55	0.9938	84.33	- 9.68	44.08	109.02	Kern
	29.421	269.55	0.9954	85.35	- 9.81	45.11	109.84	"
	29.434	269.55	0.9942	84.55	- 9.71	44.33	108.87	"
	24.446	209.49	0.2933	17.02	-10.79	322.37	98.07	Kl. Fl.
	»	203.43	0.2828	16.38	-10.75	320.48	96.18	"
	25.439	242.98	0.4689	27.90	-10.98	339.90	101.44	Kl. Fl.
	»	244.68	0.4452	26.38	- 9.49	339.05	100.59	"
	»	240.79	0.4518	26.79	-11.16	338.39	99.93	"
	»	240.95	0.4295	25.38	-10.27	337.28	98.82	"
	26.439	256.75	0.6620	41.39	-10.25	356.51	103.78	Kl. Fl.
	»	256.18	0.6421	39.87	-10.06	354.93	102.20	"
	»	253.31	0.6393	39.67	-11.69	354.05	101.32	"
	»	252.65	0.6196	38.23	-11.49	352.53	99.80	Fl.m.Hfth.
	»	254.75	0.6130	37.75	-10.12	352.59	99.86	Kl. Fl.
	»	253.00	0.6051	37.17	-10.87	351.64	98.91	"
	»	254.05	0.6019	36.94	-10.20	351.67	98.94	"
	27.432	262.49	0.8208	55.11	-10.41	11.98	105.08	Fl.m.Hfth.
	»	261.38	0.7925	52.37	-10.58	9.04	102.14	Kl. Fl.
	»	261.21	0.7825	51.45	-10.46	8.09	101.19	Unbeh. Fl.

Veränderliche Gruppe

Nr.	1887 VII	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	27.432	258°.97	0.7757	50°.81	-11°.96	6°.97	100°.07	Unbeh. Fl. (unbehofter Flecke.)
	»	261.04	0.7708	50.37	-10.30	7.01	100.11	"
	»	258.85	0.7637	49.73	-11.73	5.90	99.00	"
	»	260.59	0.7522	48.71	-10.17	5.29	98.39	Kl. Fl.
	28.457	263.76	0.9064	65.02	-11.84	24.42	102.90	Kl. Fl.
	»	264.56	0.9052	64.85	-11.09	24.33	102.81	Fl.m.Hfth.
	»	265.01	0.8995	64.11	-10.54	23.58	102.06	"
	»	266.34	0.8980	63.91	- 9.34	23.51	101.99	"
	29.406	269.42	0.9754	77.53	- 8.97	37.22	102.16	Unbeh. Fl.
	»	267.21	0.9723	76.72	-11.00	36.19	100.83	"
	»	267.24	0.9636	74.66	-10.66	34.03	98.97	"
	29.421	269.42	0.9775	78.10	- 9.05	37.61	102.34	"
	»	267.21	0.9728	76.85	-11.03	36.25	100.98	"
	»	267.24	0.9678	75.66	-10.82	35.05	99.78	"
	29.434	269.42	0.9776	78.13	- 9.06	37.86	102.40	"
	»	267.21	0.9738	77.08	-11.05	36.51	101.05	"
	»	267.24	0.9669	75.41	-10.79	34.82	99.36	"
	23.601	157.97	0.2591	14.98	- 8.08	307.86	95.46	Fl.m.Hofansatz
	24.436	201.49	0.2659	15.38	- 9.91	319.71	95.41	Unbeh. Fl.
	25.439	234.71	0.3693	21.62	- 9.80	332.72	94.26	"
	26.439	251.70	0.5685	34.58	-10.47	348.92	96.19	Fl. m. Hofth.
	27.432	259.45	0.7548	48.94	-11.06	5.26	98.36	"
	28.457	263.75	0.8818	61.87	-11.20	21.04	99.52	Unglm. beh. Fl.
	29.406	266.09	0.9579	73.45	-11.57	32.64	97.58	Hauptk. } i. gl.
	»	265.28	0.9576	73.40	-12.33	32.46	97.40	Kl. Kern } Hofe
	29.421	266.09	0.9598	73.86	-11.65	33.06	97.79	" } "
	»	265.28	0.9610	74.12	-12.46	33.20	97.93	
	29.434	266.09	0.9606	74.02	-11.69	33.25	97.79	" } "
	»	265.28	0.9600	73.89	-12.42	32.99	97.53	
	26.439	251.48	0.5505	33.34	-10.05	347.73	95.00	Fl. m. Hofsp.
	27.432	261.58	0.7353	47.28	- 9.07	4.10	97.20	} Kl. Fl.
	28.457	266.30	0.8734	60.84	- 8.79	19.24	97.72	
	27.432	258.72	0.7257	46.45	-10.82	2.68	95.78	"
	28.457	262.76	0.8836	62.09	-12.10	19.83	98.31	"
	25.439	221.16	0.2754	15.95	- 8.29	125.67	87.21	} "
	27.432	260.10	0.6360	39.43	- 7.75	356.23	89.33	
	25.439	215.55	0.2467	14.25	- 7.56	323.54	85.08	} "
	27.432	257.76	0.5879	35.94	- 7.94	352.42	85.52	
	19.466	104	0.79	53	– 3	259	106	
	»	99	0.89	62	– 1	249	96	
	»	102	0.92	67	– 4	245	92	
	»	106	0.95	72	– 9	240	87	
	26.439	263	0.59	36	– 5	353	100	
	»	255	0.66	41	-11	356	103	

Nr.	1887 VII/VIII	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	26.439	252°	0.62	38°	-12°	352°	100°	
	»	251	0.51	30	- 9	345	92	
	»	244	0.53	32	-13	344	92	
	27.432	265	0.84	57	- 9	15	108	
	»	268	0.79	52	- 6	10	103	Gruppe heller Fackeln
	»	270	0.77	50	- 3	9	102	
	»	259	0.68	43	-10	359	92	
	»	260	0.58	35	- 6	352	85	
	28.457	269	0.91	66	- 7	25	103	
	»	262	0.83	56	-12	14	92	
	»	266	0.79	52	- 7	11	89	
	»	265	0.74	48	- 7	6	85	
	29.434	268	0.94	70	- 9	30	94	
	»	264	0.93	69	-13	28	92	
	»	268	0.89	62	- 8	22	86	
	30.600	271	0.98	79	- 8	40	88	
	23.612	184	0.90	64	-59	309	97	
	»	181	0.91	66	-60	302	89	Helle Fackeln
	»	177	0.96	75	-68	283	70	
	30.600	277	0.74	48	1	9	57	
	»	282	0.68	42	5	5	52	
	31.400	272	0.93	68	- 6	30	66	Gruppe heller Fackeln
	»	271	0.84	57	- 5	18	55	
	1.459	282	0.83	56	4	20	42	
6.	23.601	109.96	0.9852	80.54	-11.44	235.99	23.75	
	23.612	109.96	0.9762	77.74	-11.09	238.78	26.38	
	23.626	109.96	0.9842	80.22	-11.41	236.29	23.69	
	24.436	113.53	0.9388	69.94	-12.89	247.96	23.81	
	24.446	113.53	0.9370	69.61	-12.84	248.30	24.00	
	24.456	113.53	0.9374	69.65	-12.84	248.27	23.83	Kleiner Fl.
	25.439	117.33	0.8414	57.24	-13.04	262.33	23.87	
	26.439	123.29	0.7063	44.87	-13.23	276.75	24.02	
	27.432	133.28	0.5488	33.21	-13.28	291.16	24.26	
	28.457	152.83	0.2020	23.13	-13.19	305.91	24.39	
	23.612	115	0.95	72	-15	246	33	
	»	106	0.99	83	- 8	233	21	
	24.446	115	0.94	70	-14	249	24	
	»	114	0.96	73	-14	245	21	
	»	108	0.96	73	- 8	244	20	
	»	117	0.97	77	-18	242	17	
	»	111	0.98	79	-12	239	14	
	25.439	117	0.85	59	-13	261	22	
	»	112	0.87	60	- 9	259	20	

Nr.	1887 VII/VIII	p	ϱ/R	hel. ϱ	b	l	L	
	25.439	121°	0.91	65°	−18°	256°	17°	Sehr helle Fackelgruppe
	»	104	0.86	59	− 2	258	20	
	»	113	0.90	64	−11	255	17	
	»	118	0.95	72	−17	247	9	
	26.439	122	0.67	42	−11	280	27	
	»	116	0.67	42	− 8	278	26	
	»	127	0.72	46	−16	277	24	
	»	116	0.71	45	− 8	275	22	
	»	119	0.75	48	−12	273	20	
	»	125	0.79	52	−17	271	18	
	»	123	0.83	56	−17	266	13	
	27.432	133	0.75	48	−21	278	11	
	»	128	0.72	46	−16	278	11	
	1.459	256	0.61	38	−11	358	19	
	4.447	273	0.98	78	− 8	43	22	
	»	271	0.97	75	− 9	41	19	
	»	265	0.95	72	−14	36	15	
	»	260	0.94	71	−19	34	13	
	»	263	0.92	67	−15	31	10	
	»	254	0.91	66	−23	27	6	
	»	261	0.89	63	−16	26	5	
	26.439	101	0.86	59	0	259	6	Einige sehr helle Fackeln
	4.447	284	0.92	67	4	34	13	
	»	277	0.85	59	− 2	25	4	
	Rotationsperiode 359. VII 31—VIII 28.							
	26.439	105	0.99	82	− 6	237	344	Ausgedehnte Gruppe sehr heller Fackeln
	27.432	121	0.95	71	−19	251	344	
	»	122	0.98	78	−21	244	337	
	»	125	0.99	81	−25	241	334	
	28.457	125	0.83	56	−17	268	347	
	»	127	0.88	61	−21	264	342	
	»	123	0.88	61	−18	263	341	
	»	103	0.94	71	− 4	250	328	
	29.434	129	0.72	46	−16	280	344	
	»	132	0.75	49	−20	279	343	
	»	129	0.80	53	−19	273	338	
	»	115	0.90	65	−11	258	323	
	»	107	0.85	58	− 3	263	328	
	4.447	249	0.70	44	−18	5	344	
	5.431	258	0.84	57	−17	20	345	
	»	256	0.82	55	−18	17	342	
	»	252	0.81	54	−20	16	341	

Nr.	1887 VII/VIII	p	ρ/R	hel. ρ	b	l	L	
	5.431	258°	0.75	49°	-14°	12°	337°	
	»	246	0.75	49	-22	8	333	
	»	252	0.72	46	-17	8	333	
	»	251	0.62	39	-14	1	325	
	»	242	0.66	41	-21	0	325	
	7.420	270	0.94	70	-10	38	334	
1.	VII 30 eingetretene Gruppe kleiner Flecke; VII 31 Hofbildung, VIII 1 wieder ohne Hof, geringe Veränderlichkeit, VIII 8 aufgelöst.							
	30.416	114.88	0.9376	69.73	-11.66	253.81	304.34	2 unbeh. Fl.
	»	114.43	0.9383	69.85	-11.28	253.63	304.16	
	30.427	114.94	0.9380	69.78	-11.72	253.77	304.14	" " "
	»	114.49	0.9395	70.05	-11.35	253.43	303.80	
	30.440	114.99	0.9356	69.39	-11.70	254.17	304.36	" " "
	»	114.54	0.9375	69.71	-11.34	253.78	303.97	
	30.600	115.27	0.9221	67.29	-11.51	256.48	304.39	" Mitte
	31.400	118.01	0.8308	56.14	-11.09	268.83	305.32	Fleck m. Hofth.
	1.459	124.25	0.6703	42.02	-10.89	284.90	306.29	Unbeh. Fleck
	2.439	135.10	0.4999	29.93	-10.89	299.63	307.03	2 unbeh. Fl.
	4.447	199.60	9.2893	16.78	-10.83	328.75	307.51	Unbeh. Fleck
	5.431	234.82	0.3829	22.47	-10.95	342.68	307.40	" "
	7.420	261.24	0.7002	44.37	-10.79	10.71	307.05	Kleiner Fleck
2.	VII 30 als behofter Fleck mit 3—4 dicht beisammenliegenden Kernen eingetreten; von VIII 6 an normaler behofter Fleck mit einfachem Kern, Grösse abnehmend, wahrscheinlich VIII 12 ausgetreten. Vgl. R. 358.2.							
	30.416	110.00	0.9627	74.48	-7.83	248.29	298.82	Kern
	30.427	110.03	0.9650	75.00	-7.92	247.78	298.15	"
	30.440	110.07	0.9611	74.15	-7.85	248.66	298.85	"
	30.600	110.49	0.9529	72.48	-7.96	250.52	298.43	Hof 25'.4
	»	110.49	0.9526	72.41	-7.94	250.60	298.51	Kern 10.0
	31.400	112.70	0.8826	61.97	-7.91	262.07	298.56	"
	1.459	116.96	0.7477	48.33	-7.94	277.22	298.61	Hof 23.4
	»	116.94	0.7482	48.37	-7.93	277.16	298.55	Kern 9.6
	2.439	123.41	0.5893	36.03	-7.96	291.23	298.63	Hof
	»	123.44	0.5911	36.17	-8.04	291.08	298.48	Kern
	4.447	166.17	0.2637	15.25	-7.89	319.88	298.64	Hof 22.2
	»	166.06	0.2634	15.23	-7.85	319.86	298.62	Kern 9.5
	5.431	217.41	0.2596	15.01	-7.75	333.81	298.53	Hof
	»	217.41	0.2596	15.01	-7.75	333.81	298.53	Kern
	7.420	260.85	0.5770	35.18	-7.71	1.92	298.26	Hof 20.2
	»	260.84	0.5763	35.12	-7.69	1.86	298.20	Kern 7.5
	8.425	267.66	0.7370	47.43	-7.56	16.27	298.27	"

Nr.	1887 VII/VIII	p	$\frac{\sigma}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
3.	VII 30 eingetreten als grosse unregelmässige Gruppe mit unregelmässigen Hofgebilden und sehr intensiven Fackeln; lebhaft thätig und rasch veränderlich, VIII 2 treten einige Hauptcentra der Thätigkeit hervor, in denen die Hofbildung vorwiegend zunimmt, VIII 6 Hofbildung nur noch im westlichen Theil, östlich zahlreiche kleine Flecke, VIII 7 und 8 westlich geschlossener behofter Fleck mit 2 Kernen, östlich Gruppe unbehofter Flecke, nach VIII 8 nicht mehr beobachtet.							
	31.400	109°.90	0.9460	71°.20	−6°.76	252°.45	288°.94	
	31.425	109.95	0.9422	70.52	−6.83	253.16	289.30	
	1.459	112.80	0.8362	56.70	−6.60	268.25	289.64	Kleiner Fleck
	2.439	117.40	0.6952	43.97	−6.78	282.41	289.81	
	4.447	141.83	0.3352	19.53	−6.68	311.56	290.32	
	30.600	104.25	0.9924	83.61	−3.23	238.68	286.59	Fl. m. Hofth.
	31.400	106.06	0.9526	72.43	−3.42	250.74	287.23	„ „
	31.425	106.11	0.9488	71.69	−3.39	251.50	287.64	„ „
	1.459	108.18	0.8406	57.16	−2.85	267.13	288.52	Gruppe kl. Fl.
	31.400	106.87	0.9535	72.58	−4.22	250.69	287.18	Fl. m. Hofth.
	31.425	106.92	0.9513	72.15	−4.20	251.14	287.28	„ „
	1.459	109.60	0.8394	57.04	−4.02	267.43	288.82	„ „
	2.439	114.09	0.6847	43.14	−4.37	282.66	290.06	„ „
	4.447	142.07	0.2922	16.95	−5.08	313.59	292.35	„ „
	5.431	198.41	0.1943	11.17	−5.24	328.65	293.37	Fl. m. w. Hofe
	»	193.77	0.1919	11.03	−5.15	327.75	292.47	Unbeh. Fleck
	7.420	261.32	0.5129	30.79	−5.82	357.92	294.26	Hofcentr.
	»	260.75	0.5194	31.23	−6.26	358.22	294.56	Westl. Kern
	»	261.48	0.5030	30.14	−5.50	357.35	293.69	Oestl. Kern
	8.425	268.69	0.6866	43.29	−5.76	12.12	294.12	Hofcentr.
	»	268.64	0.6915	43.68	−5.89	12.50	294.50	Westl. Kern
	»	269.20	0.6781	42.63	−5.25	11.58	293.58	Oestl. Kern
	4.447	141.89	0.3071	17.85	−5.62	312.86	291.62	Kleiner Fleck
	5.431	192.11	0.1987	11.43	−5.55	327.42	292.14	Fl.m.östl.Hofe
	1.459	110.61	0.8448	57.63	−4.96	266.99	288.38	
	2.439	114.52	0.6943	43.91	−4.83	281.96	289.36	
	4.447	139.69	0.3023	17.56	−4.91	312.67	291.43	Kleiner Fleck
	5.431	192.18	0.1827	10.50	−4.62	327.45	292.17	
	7.420	262.94	0.4890	29.22	−4.46	356.76	293.10	
	4.447	139.68	0.3201	18.62	−5.55	311.83	290.59	Kleiner Fleck
	5.431	195.89	0.1668	9.57	−3.67	328.08	292.80	Unbeh. Fleck
	»	184.72	0.1515	8.69	−2.72	326.34	291.06	„ „
	»	184.11	0.1737	9.97	−3.97	326.04	290.76	„ „
	7.420	260.35	0.4739	28.23	−5.27	355.36	291.70	Kleiner Fleck
	8.425	269.71	0.6630	41.46	−4.62	10.53	292.53	Unbeh. Fleck

Nr.	1887 VII/VIII	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	31.400	110°.01	0.9554	72°.97	−7°.23	251°.70	287°.19	
	31.425	110.06	0.9530	72.48	−7.22	251.22	287.36	
	1.459	113.19	0.8526	58.45	−7.28	266.57	287.96	Kleiner Fleck
	2.439	116.97	0.7088	45.07	−6.77	281.27	288.67	
	4.447	140.24	0.3491	20.38	−6.78	310.55	289.31	
	30.416	106.95	0.9955	85.38	−6.17	237.03	287.56	Fleck m.Hofth.
	30.427	107.00	0.9965	86.17	−6.29	236.25	286.62	„
	30.440	107.05	0.9721	84.94	−6.21	237.49	287.68	„
	30.600	107.40	0.9918	83.34	−6.31	239.28	287.19	„
	31.400	109.19	0.9550	72.89	−6.44	250.67	287.16	„
	31.425	109.24	0.9526	72.41	−6.43	251.17	287.31	„
	1.459	112.13	0.8537	58.59	−6.41	266.28	287.67	Unbeh. Fleck
	2.439	115.62	0.7245	46.36	−6.17	279.77	287.17	Fleck m.Hofth.
	4.447	134.49	0.3765	22.07	−6.04	307.95	286.71	„
	5.431	168.67	0.2325	13.42	−6.40	322.10	286.82	„
	7.420	254.59	0.4413	26.13	−6.73	352.32	288.66	Unbeh. Fleck
	8.425	265.65	0.6301	38.99	−6.45	7.39	289.39	„
	2.439	112.30	0.7148	45.55	−3.66	280.04	287.44	Fleck m.Hofth.
	4.447	130.36	0.3407	19.87	−3.65	309.10	287.86	2 kleine Flecke
	5.431	167.24	0.1814	10.42	−3.53	323.08	287.80	Fleck m. Hofth.
	7.420	260.27	0.4019	23.64	−3.48	351.14	287.48	Unbeh. Fleck
	8.425	269.09	0.5933	36.32	−3.66	5.45	287.45	Kleiner Fleck
	31.400	107.85	0.9554	72.97	−5.18	250.42	286.91	Unbeh. Fleck
	31.425	107.90	0.9532	72.51	−5.18	250.91	287.05	„
	1.459	110.40	0.8576	59.01	−5.02	265.60	286.99	Gr. m. Hofth.
	2.439	114.15	0.7203	46.01	−5.05	279.85	287.25	Fleck m. Hofth.
	4.447	133.14	0.3618	21.16	−5.14	308.47	287.23	Unbeh. Fleck
	5.431	170.94	0.2105	12.12	−5.38	323.06	287.78	„
	7.420	258.39	0.4275	25.25	−4.86	352.29	288.63	„
	8.425	267.77	0.6239	38.53	−5.04	7.36	289.36	„
	1.459	111.35	0.8688	60.30	−6.04	264.45	285.84	Gruppe kl. Fl.
	2.439	113.06	0.7513	48.64	−4.84	277.11	284.51	Kleiner Fleck
	4.447	128.61	0.3949	23.21	−4.63	305.84	284.60	Gruppe
	7.420	260.19	0.4249	25.08	−4.08	352.44	288.78	Unbeh. Fleck
	»	263.99	0.4050	23.84	−2.16	351.86	288.20	Kleiner Fleck
	»	255.96	0.3528	20.61	−3.62	347.69	284.03	Gruppe
	»	255.05	0.3798	22.27	−4.70	349.00	285.34	Gruppe
	8.425	267.00	0.5739	34.95	−4.46	3.79	285.79	2 kl. Flecke
	»	265.51	0.5626	34.17	−5.02	2.78	284.78	
	»	267.21	0.5836	35.63	−4.54	4.48	286.48	Kleiner Fleck
	»	266.51	0.5620	34.12	−4.47	2.91	284.91	»
	30.600	109	0.93	68	− 6	255	303	
	»	117	0.94	71	−14	253	301	
	31.400	121	0.77	50	−12	276	312	

Nr.	1887 VII/VIII	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	31.400	125°	0.90	64°	−19°	263°	299°	
	»	108	0.82	55	− 2	268	304	
	»	112	0.83	57	− 6	267	304	
	»	121	0.88	61	−15	264	300	
	»	112	0.88	62	− 7	262	298	
	»	123	0.93	68	−18	258	295	
	»	113	0.95	71	−10	253	289	
	»	111	0.99	82	− 9	242	278	
	1,459	128	0.73	46	−15	282	303	
	»	129	0.77	51	−17	278	300	
	»	125	0.80	53	−15	275	296	
	»	130	0.83	56	−20	273	295	
	»	125	0.88	62	−18	266	287	Ausgedehnte
	»	112	0.89	63	− 7	262	283	helle
	2.439	117	0.79	52	− 9	275	282	Fackelgruppe
	»	114	0.83	56	− 7	270	278	
	»	111	0.87	60	− 5	266	273	
	7.420	265	0.75	49	−10	16	312	
	»	264	0.67	42	− 8	9	305	
	»	253	0.67	42	−15	6	302	
	»	243	0.58	36	−17	357	293	
	8.425	277	0.84	57	− 2	27	309	
	»	273	0.84	58	− 6	27	309	
	»	267	0.82	55	−10	23	305	
	»	262	0.83	56	−14	23	305	
	»	264	0.74	47	−10	15	297	
	»	260	0.71	45	−12	12	294	
	»	251	0.83	56	−23	19	301	
	»	252	0.78	51	−20	15	297	
	»	247	0.76	49	−22	11	293	
	»	254	0.69	43	−15	9	291	

4. VII 30 eingetretene kleine Gruppe mit einem kleinen, unregelmässig beh. Fleck, wenig veränderl., von VIII 5 an stark abnehmend, VIII 7 aufgelöst.

	31.400	90.56	0.9428	70.62	11.37	251.39	287.88	kl. behofte Fl.
	31.425	90.56	0.9414	70.35	11.38	251.69	287.83	„
	1.459	91.58	0.8294	56.00	11.02	267.30	288.69	Flecke mit
	»	91.14	0.8388	56.98	11.39	266.31	287.70	Hofth.
	2.439	91.64	0.6915	43.68	10.90	280.79	288.19	
	»	91.05	0.6976	44.17	11.34	280.32	287.72	„
	4.447	82.21	0.3055	17.75	11.58	309.58	288.34	Unbehofte
	»	84.47	0.3099	18.01	10.99	309.13	287.89	Flecke
	5.431	45.49	0.1208	6.92	11.68	323.70	288.42	Kleine Flecke
	»	51.12	0.1178	6.75	11.15	323.25	287.97	

December 1889.

***

Nr.	1887 VII/VIII	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	30.600	94°	0.96	73°	8°	249°	296°	
	»	90	0.99	84	11	237	285	Compacte
	31.400	92	0.95	72	10	250	286	helle
	1.459	94	0.85	58	9	265	287	Fackelgruppe
	»	89	0.87	60	13	263	285	
	1.459	90	0.99	82	12	241	262	
	2.439	100	0.90	64	4	261	268	
	»	95	0.91	66	8	258	266	
	»	90	0.94	70	13	254	262	
	»	97	0.95	72	6	253	260	
	»	92	0.98	78	11	246	254	
	4.447	98	0.68	43	7	284	262	
	»	131	0.79	52	-18	279	258	
	»	98	0.76	49	7	277	256	
	»	102	0.78	51	4	276	255	
	»	127	0.83	57	-17	274	253	
	»	112	0.81	54	- 4	274	253	
	»	92	0.81	54	12	273	251	Einige zer-
	»	101	0.82	55	4	271	250	strente helle
	»	107	0.83	57	0	270	249	Fackelgr.
	»	118	0.91	66	-12	263	241	
	»	116	0.93	68	-10	260	239	
	»	105	0.92	66	0	260	239	
	5.431	89	0.50	30	12	298	263	
	»	91	0.68	43	12	285	249	
	»	117	0.78	52	- 7	278	242	
	»	105	0.82	55	1	273	238	
	»	99	0.82	55	7	272	237	
	»	110	0.83	57	- 3	272	236	
	»	111	0.88	62	- 5	266	231	
	»	120	0.92	67	-13	263	228	
	4.447	77	0.91	66	25	261	240	Sehr helle Fackel
	»	81	0.93	68	22	259	224	"
	5.431	98	0.94	70	6	257	222	
	7.420	96	0.76	49	10	280	217	
	»	110	0.78	51	- 1	279	215	
	»	104	0.79	52	3	277	214	Fackelgruppe
	»	95	0.82	55	10	274	210	
	»	95	0.85	58	11	271	207	
	8.425	85	0.71	45	17	286	208	
	»	84	0.78	51	19	279	201	

Nr.	1887 VIII/IX	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
5.	Gruppe von unbehoften Flecken, VIII 29 ausgetreten, Zeit des Eintrittes oder der Entstehung nicht constatirt.							
	28.410	294°.37	0.9876	81°.45	5°.12	71°.73	68°.62	Unbehofter Fl.
	»	292.77	0.9692	75.95	4.14	66.08	62.97	Kleiner Fl.
	»	292	0.98	78	3	68	65	Sehr helle Fk.
	»	297	0.96	73	8	63	60	
	28.410	258	0.71	45	−17	29	26	Helle Fackelgruppe
	»	256	0 62	39	−15	22	19	
	»	254	0.54	33	−12	16	13	
	30.414	271	0.94	70	−16	59	27	
	»	277	0·88	62	− 9	52	20	
	»	269	0.88	61	−15	49	18	
	»	266	0.83	56	−16	44	12	
	»	260	0.82	55	−21	40	8	
	31.420	277	0.98	80	−13	71	24	
	»	273	0.97	75	−16	65	19	
	»	272	0.92	67	−14	56	10	
	»	279	0.89	63	− 8	54	8	
	»	261	0.92	66	−24	53	7	
	Rotationsperiode 360. VIII 28—IX 24.							
	31.420	250	0.71	46	−23	28	342	Gruppe heller scharfbegrenzter Fackeln
	2.440	259	0.94	70	−27	57	343	
	»	262	0.92	67	−23	56	341	
	»	259	0.89	62	−25	50	335	
	»	251	0.85	59	−29	43	328	
	3.440	251	0.90	64	−32	49	320	
1.	Zwei Gruppen kleiner Flecke in hellen Fackeln, IX 3 entstanden, rasch wieder abnehmend, IX 7 aufgelöst.							
	3.440	260.11	0.4059	23.90	−5.75	15.92	286.78	2 kl. Fl.
	»	258.95	0.4001	23.54	−5.96	15.35	286.21	
	»	254.00	0.3568	20.86	−5.93	12.08	282.94	Gruppe kleiner Fl.
	»	252.10	0.3561	20.81	−6.42	11.61	282.47	
	5.425	275.85	0.6970	44.12	−6.16	39.80	282.34	
	6.454	279.85	0.8498	58.15	−6.86	55.21	283.07	
	28.410	126	0.76	49	− 7	302	299	
	»	120	0.77	50	− 3	300	297	
	»	132	0.80	54	−13	300	297	
	»	112	0.81	54	3	295	292	
	»	124	0.84	57	− 8	295	292	
	»	136	0.89	63	−19	292	289	

Nr.	1887 VIII/IX	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	28.410	130°	0.88	61°	−14°	291°	288°	
	»	121	0.92	67	− 7	284	281	
	»	114	0.95	72	− 1	279	275	
	»	112	0.98	78	0	272	269	
	30.414	102	0.67	42	11	310	278	
	»	102	0.77	50	11	301	269	
	»	107	0.80	54	7	298	266	
	»	105	0.86	59	8	292	260	
	»	114	0.87	61	0	291	260	
	»	99	0.90	64	13	287	256	
	»	96	0.90	64	17	286	255	
	»	116	0.97	76	− 4	276	245	
	31.420	109	0.28	16	7	336	290	
	»	101	0.34	20	10	333	287	
	»	99	0.69	44	13	309	263	Weit
	»	99	0.74	48	13	305	259	ausgedehnte
	»	102	0.84	57	11	295	249	helle
	»	100	0.88	62	13	290	244	Fackelgruppe
	2.440	297	0.23	13	8	8	293	
	»	103	0.13	8	8	347	272	
	»	76	0.46	28	22	331	256	
	6.454	279	0.97	76	−11	73	301	
	»	285	0.96	73	− 5	71	299	
	»	295	0.91	66	5	65	293	
	»	289	0.91	65	0	63	291	
	»	285	0.90	65	− 4	63	290	
	»	284	0.83	56	− 3	54	282	
	»	280	0.83	56	− 6	53	281	
	»	277	0.86	59	−10	55	283	
	7.411	284	0.98	77	− 7	76	290	
	»	282	0.93	69	− 8	67	281	
	»	299	0.91	66	9	66	280	
	»	297	0.90	64	7	64	278	
	»	284	0.90	65	− 4	63	277	
	»	293	0.89	63	4	63	277	
	»	299	0.85	58	9	58	272	
	»	277	0.86	59	− 9	56	271	
	2.440	129	0.85	58	−11	300	225	
	»	125	0.82	55	− 7	302	227	Fackelgruppe
	»	124	0.91	66	− 8	291	216	
	10.430	276	0.87	61	−12	60	232	

Nr.	1887 IX	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
2.	Gruppe sehr kleiner Flecke, IX 10 entstanden, IX 12 aufgelöst.							
	10.430	266°.86	0.3802	22°.29	-3°.17	22°.36	193°.50	Kleiner Fl.
	»	265	0.39	23	– 4	22	193	
	13.473	286	0.91	65	– 4	69	197	Kleine, sehr
	»	292	0.94	71	1	76	204	intensive
	»	296	0.86	59	5	65	193	Fackelgruppe
	14.429	289	0.97	76	– 4	82	196	
	10.430	126	0.69	44	– 3	320	131	
	»	132	0.79	52	-10	313	125	
	»	129	0.86	59	-10	305	116	
	»	135	0.89	62	-15	304	115	
	»	131	0.94	70	-14	295	107	
	11.445	135	0.62	38	– 8	328	125	
	»	141	0.67	42	-12	326	123	
	»	136	0.71	45	-11	322	119	
	»	131	0.71	45	– 7	321	117	
	»	137	0.77	50	-13	317	114	
	»	134	0.88	61	-14	306	102	
	»	136	0.93	68	-18	300	96	Grosse helle
	»	132	0.94	69	-15	297	94	Fackelgruppe
	17.442	276	0.68	43	– 8	50	121	
	18.445	288	0.89	63	– 3	73	129	
	»	280	0.79	53	– 7	61	118	
	»	273	0.78	52	-13	59	114	
	»	266	0.77	50	-17	55	112	
	»	277	0.72	46	– 8	54	111	
	20.638	278	0.94	71	-14	81	106	
	»	275	0.88	62	-14	71	97	
	»	270	0.83	56	-16	64	90	
	»	271	0.76	50	-13	58	84	
	21.446	280	0.94	70	-12	81	95	
	»	274	0.92	67	-17	77	91	
	10.430	93	0.95	72	22	290	101	
	»	97	0.96	74	18	288	99	
	»	91	0.97	77	24	284	95	
	11.445	92	0.79	52	21	311	108	
	»	95	0.87	60	20	303	100	Helle
	13.473	104	0.77	50	12	315	83	Fackelgruppe
	21 446	312	0.92	67	18	81	95	
	»	317	0.91	65	23	79	93	
	»	314	0.86	59	20	73	87	
	»	311	0.85	58	17	72	86	

Nr.	1887 IX	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
3.	IX 11 als kleiner Fleck in sehr hellen Fackeln eingetreten, IX 14 zu einer kleinen Gruppe entwickelt, IX 15 wieder abnehmend, IX 17 aufgelöst.							
	11.445	122°.17	0.9761	77°.74	−6°.97	286°.79	83°.45	Kleiner Fleck
	13.473	128.77	0.7822	51.41	−7.16	315.88	83.61	„
	14.429	134.06	0.6346	39.32	−7.05	329.54	83.63	2 kleine Fl.
	»	133.32	0.6367	39.47	−6.66	329.24	83.33	
	15.459	144.32	0.4458	26.41	−6.55	344.63	84.03	Kleiner Fleck
	16.439	162.33	0.2957	17.16	−5.91	356.93	82.34	„
	14.429	132.53	0.6566	40.97	−6.67	327.65	81.74	„
	11.445	123	0.99	81	−8	283	80	Helle Fackelgruppe
	13.473	130	0.79	52	−8	316	83	
	»	128	0.85	58	−8	309	77	
	»	120	0.93	68	−3	298	66	
	14.429	133	0.64	40	−7	329	83	
	»	130	0.76	50	−8	319	73	
	20.638	278	0.74	48	−8	58	84	
	21.446	282	0.85	58	−8	69	83	
	»	284	0.81	54	−5	66	80	
4.	IX 14 entstanden als Gruppe kleiner Flecke, aussergewöhnlich rasch und energisch entwickelt, IX 15 schon 2 starke Gruppen mit Hofbildungen, IX 16 normaler behofter Fleck im Westen, östlich unregelmässiges Gebilde mit Hoftheilen, zwischen beiden zahlreiche kleine Flecke; IX 21 auch der östliche behofte Fleck von regelmässigerer Form, nach IX 21 nicht mehr beobachtet.							
	14.429	114.52	0.7800	51.21	3.92	315.00	69.09	Kleiner Fleck
	15.459	117.66	0.5724	34.85	3.67	332.55	71.95	Unrgml.beh.Fl.
	16.439	122.09	0.3583	20.95	3.68	347.57	72.98	Hof 39".7
	»	122.19	0.3588	20.98	3.64	347.56	72.97	Kern 18.3
	17.442	139.54	0.1311	7.51	3.65	2.54	73.64	Hof 32.8
	»	139.54	0.1311	7.51	3.65	2.54	73.64	Kern 10.5
	18.445	268.54	0.1363	7.81	3.38	17.37	74.17	Hof 32.8
	»	269.06	0.1366	7.83	3.43	17.41	74.21	Kern 10.9
	20.638	291.20	0.6011	36.88	3.21	49.36	74.87	Hof 27.9
	»	291.26	0.6009	36.86	3.25	49.34	74.85	Kern 10.1
	21.446	293.10	0.7413	47.78	3.12	61.13	75.11	Hof 27.3
	»	293.07	0.7410	47.75	3.10	61.10	75.08	Kern 9.3
	14.429	114.41	0.7888	52.03	3.92	314.21	68.30	Kleiner Fleck
	15.459	116.13	0.6023	36.96	4.31	330.34	69.74	
	17.442	128.65	0.1819	10.45	4.23	359.20	70.30	Fleck mit Hoftheilen
	18.445	262.02	0.0836	4.79	3.26	14.39	71.19	
	20.638	289.30	0.5716	34.79	2.39	47.13	72.64	
	21.446	292.08	0.7195	45.94	2.59	59.22	73.20	

Nr.	1887 IX	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	16.439	121°.54	0.4256	25°.13	3°.19	343°.43	68°.84	
	17.442	129.51	0.2048	11.79	3.70	357.95	69.05	Kleiner Fl.
	18.445	253.64	0.0687	3.93	3.27	13.32	70.12	
	20.638	290.10	0.5520	33.43	3.04	45.86	71.37	
	16.439	120.56	0.4386	25.96	3.47	342.53	67.94	Kleiner Fl.
	17.442	129.14	0.2200	12.68	3.54	357.07	68.17	Gruppe
	18.445	225.63	0.0411	2.35	4.67	11.19	67.99	Kleiner Fl.
	20.638	290.46	0.5171	31.08	3.53	43.55	69.06	„
	18.445	223.11	0.0645	3.69	2.36	11.52	68.32	
	20.638	288.42	0.5242	31.55	2.41	43.85	69.36	Kleine Fl.
	21.446	291.77	0.6622	41.40	2.93	54.68	68.66	
	20.638	293.31	0.4929	29.47	5.12	42.08	67.59	Kleine Fl.
	21.446	294.95	0.6421	39.87	5.15	53.36	67.34	
	16.439	115.81	0.4390	25.98	5.55	342.26	67.67	Kleiner Fl.
	17.442	121.94	0.2309	13.32	4.98	356.10	67.20	Fl. m. Hofth.
	18.445	177.65	0.0267	1.52	5.50	9.65	66.45	„
	20.638	294.73	0.4721	28.11	5.90	40.78	66.29	„
	21.446	296.09	0.6251	38.63	5.94	52.17	66.15	Kleiner Fl.
	14.429	112.09	0.7902	52.15	5.75	313.90	67.99	Kleiner Fl.
	15.459	114.38	0.6337	39.25	5.20	327.95	67.35	Gruppe
	16.439	115.24	0.4588	27.25	5.70	340.97	66.38	Unglm. beh. Fl.
	17.442	117.41	0.2503	14.46	5.93	354.83	65.93	„ „
	18.445	148.33	0.0208	1.19	6.19	9.44	66.24	„ „
	20.638	296.82	0.4749	28.29	6.88	40.99	66.50	„ „
	21.446	298.23	0.6313	39.07	7.27	52.68	66.66	„ „
	13.473	111	0.90	65	6	300	68	
	14.429	111	0.79	53	7	313	67	Fackelgruppe
	21.446	289	0.78	52	− 1	64	78	
	»	294	0.76	50	4	63	77	
	14.429	115	0.90	64	3	303	57	
	»	108	0.96	73	8	293	47	
	»	101	0.96	75	15	291	45	
	15.459	116	0.84	57	2	311	50	
	»	109	0.84	58	8	309	49	
	»	95	0.85	59	20	308	48	
	»	121	0.89	63	− 3	306	45	
	»	110	0.94	70	7	297	36	
	16.439	133	0.81	54	−11	317	43	
	»	127	0.84	57	− 7	313	39	
	»	129	0.94	70	−11	301	26	
	»	125	0.97	77	− 9	293	19	Fackelgruppe
	17.442	136	0.78	51	−12	321	32	
	»	128	0.81	54	− 7	317	28	
	»	132	0.85	58	−11	314	25	

Nr.	1887 IX/X	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	17.442	116°	0.79	53°	3°	317°	28°	
	»	127	0.88	61	− 8	310	21	
	»	108	0.87	60	9	309	20	
	»	102	0.89	63	14	305	16	
	18.445	131	0.60	37	− 4	335	32	
	»	128	0.78	51	− 6	321	17	
	»	139	0.84	58	−16	317	14	
	»	121	0.89	63	− 3	309	5	
	Rotationsperiode 361. IX 24—X 21.							
	1.434	274	0.87	61	−16	80	312	Einige Gruppen heller Fackeln
	»	274	0.81	54	−14	74	306	
	»	273	0.80	54	−14	73	304	
	»	278	0.78	51	−10	72	303	
	»	289	0.73	46	0	69	301	
	»	269	0.76.	50	−16	68	300	
	2.575	282	0.92	66	−10	89	304	
	»	289	0.88	62	− 3	86	301	
	»	278	0.82	55	−16	76	292	
	»	286	0.75	48	− 4	72	287	
	3.458	285	0.97	77	−10	100	303	
	»	290	0.95	72	− 4	96	299	
	»	283	0.88	62	− 9	85	288	
	»	276	0.75	49	−10	71	274	
1.	X 1 als kleiner Fleck entstanden, dann ziemlich rasch zu einer Gruppe entwickelt, nach X 3 nicht mehr beobachtet.							
	2.575	282.85	0.7287	46.71	−5.12	69.62	284.83	Kleiner Fleck
	3.458	286.22	0.8508	58.27	−5.01	82.42	285.03	
	2.575	282.82	0.7137	45.47	−4.85	68.43	283.64	„ „
	3.458	286.23	0.8400	57.10	−4.79	81.27	283.88	
	2.575	283.78	0.7122	45.34	−4.15	68.46	283.67	„ „
	3.458	285.87	0.8182	54.87	−4.66	79.01	281.62	Fl. m. Hofspuren
	1.434	273.37	0.4769	28.42	−4.80	49.31	280.80	Kleiner Fleck
	2.575	282.04	0.6792	42.71	−4.70	65.62	280.83	
	3.458	285.66	0.8082	53.87	−4.62	78.00	280.61	
2.	X3 als Gruppe kleiner Flecke entstanden, nach X 3 nicht mehr beobachtet.							
	3.458	239.69	0.3678	21.53	−11.62	37.12	239.73	Kleiner Fleck
	»	241.97	0.3242	18.87	− 9.00	36.22	238.83	„ „

Nr.	1887 X	p	ρ/R	hel. ρ	b	l	L	
	1.434	129°	0.69	44°	- 4°	341°	212°	Gruppe sehr heller Fack.
	»	124	0.74	48	- 2	336	207	
	»	125	0.79	53	- 3	331	203	
	»	129	0.85	58	- 8	327	198	
	2.575	132	0.69	44	- 7	343	198	
	22.439	290	0 89	63	- 2	107	38	Zerstreute, mässig helle Fackeln
	»	295	0.80	53	3	97	29	
	»	279	0.56	34	- 5	77	9	
	23.442	275	0.91	66	-16	108	26	
	»	284	0.89	63	- 8	107	25	
	»	288	0.89	63	- 4	107	24	
	24.423	278	. 0.93	68	-14	112	16	
	»	287	0.91	66	- 6	111	15	
	»	285	0.83	56	- 6	101	4	
	»	270	0.82	55	-18	97	0	
	Rotationsperiode 362. X 21—XI 27.							
	22.439	246	0.58	35	-21	68	359	Fackelgruppe
	»	232	0.65	40	-31	64	356	
	23.442	258	0.67	42	-20	79	357	
	24.423	251	0.61	38	-21	74	337	
	26.449	267	0.93	69	-24	112	347	
1.	Vor X 19 eingetreten oder entstanden als Gruppe kleiner Flecke mit Hofanfängen, X 20 — 23 ziemlich stark entwickelt, Hofbildung im westlichen Theile zunehmend, von X 24 an Thätigkeit abnehmend, X 27 nur noch ein kleiner Fleck, der X 28 sich aufgelöst hat oder wegen zu grosser Nähe am Rande unsichtbar geworden ist.							
	22.439	173.21	0.1140	6.52	-0.48	40.52	332.34	Kl. Fleck
	23.442	266.76	0.1893	10.88	-0.34	54.54	332.05	
	24.423	283.40	0.4040	23.78	-0.32	68.82	332.34	
	22.439	156.50	0.1326	7 60	+0.04	38.27	330.09	Unglm, beh. Fl.
	23.442	267.43	0.1666	9.56	0.40	53.43	330.94	Beh. Fleck
	24.423	284.50	0.3805	22.32	0.36	67.87	331.39	"
	25.601	290.00	0.6169	38.02	0.47	85.01	331.72	"
	26.449	291.82	0.7654	49.88	0.41	97.77	332.38	Unbeh. Fleck
	27.587	293.54	0.9078	65.22	0.52	114.33	332.71	Kleiner Fleck
	22.439	153.75	0.1505	8.64	-0.33	37.22	329.04	Unbeh. Fleck
	23.442	260.30	0.1450	8.32	0.12	51.79	329.30	Fleck m. Hofth.
	24.423	283.55	0.3601	21.06	0.30	66.57	330.09	Kleiner Fleck
	25.601	289.80	0.5976	36.63	0.52	83.59	330.30	"

Nr.	1887 X	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	22.439	153°.14	0.1635	9°.39	-0°.72	36°.57	328°.39	Kleiner Fleck
	23.442	255.23	0.1434	8.23	-0.40	51.27	328.78	Kl.Fl. m. Hofth.
	24.423	280.71	0.3562	20.82	-0.63	66.08	329.60	2 kleine Fl.
	»	282.03	0.3487	20.36	-0.06	65.77	329.29	
	22.439	154.17	0.1800	10.34	-1.44	35.93	327.75	Kl. Fleck
	23.442	246.29	0.1422	8.15	-1.25	50.32	327.83	
	22.439	149.36	0.1846	10.60	-0.89	35.20	327.02	„
	23.442	245.04	0.1268	7.27	-0.68	49.62	327.13	
	24.423	279.34	0.3208	18.66	-0.48	63.89	327.41	
	22.439	129	0.20	12	2	33	325	Fackelgruppe
	23.442	282	0.40	24	-1	68	345	
	»	277	0.21	12	1	57	334	
	»	216	0.10	6	2	50	327	
	26.449	290	0.87	60	-2	108	343	
	»	291	0.73	47	0	95	329	
	27.587	294	0.89	63	1	112	330	
	28.440	294	0.98	77	0	127	333	

2\. X 25 als Gruppe kleiner Flecke entstanden und rasch wieder abnehmend; X 27 bloss noch ein kleiner Fleck, der X 28 sich auflöste oder wegen zu grosser Nähe am Sonnenrande unsichtbar wurde.

	25.601	266.20	0.5766	35.15	-12.21	78.12	324.83	Kleiner Fleck
	»	265.50	0.5445	32.92	-11.52	75.93	322.64	„
	26.449	273.95	0.6971	44.13	-11.32	89.41	324.02	„
	27.587	278	0.86	59	-12	106	325	Fackeln
	28.440	282	0.95	72	-11	120	327	

3\. X 20 in einer hellen Fackelgruppe entstandener kleiner Fleck, X 23 wieder aufgelöst, statt dessen neue Poren weiter östlich, X 26 auch diese aufgelöst, X 27 Neubildung einer Gruppe kleiner Flecke, X 31 nur noch die austretende Fackelgruppe sichtbar.

	22.439	129.08	0.4575	27.17	-1.58	17.63	309.45	Unbeh. Fleck
	23.442	138.23	0.3528	20.61	-3.13	26.03	303.54	2 Poren
	»	135.77	0.3588	20.98	-2.46	25.37	302.88	
	25.601	257.40	0.1960	11.27	-2.21	56.03	302.74	Kleiner Fleck
	27.587	284.35	0.5812	35.46	-2.45	83.92	302.30	2 kl. Fl.
	»	282.79	0.5595	33.95	-3.00	82.26	300.64	
	28.440	288.89	0.7345	47.21	-1.40	96.86	303.07	Kleiner Fleck
	22.439	143	0.74	47	-16	1	293	
	»	135	0.74	48	-11	359	291	
	»	125	0.81	54	- 5	351	283	
	»	135	0.84	57	-13	350	281	

Nr.	1887 X/XI	p	ϱ/R	hel. ϱ	b	l	L	
	23.442	150°	0.39	23°	− 8°	26°	304°	Fackelgruppe
	»	127	0.73	47	− 5	359	277	
	»	121	0.77	50	− 1	355	273	
	27.587	279	0.53	32	− 4	80	298	
	28.440	283	0.82	55	− 7	104	310	
	»	290	0.75	49	− 1	98	305	
	»	270	0.77	50	−16	97	303	
	»	256	0.72	46	−23	88	294	
	31.421	289	0.95	72	− 4	124	288	
	»	278	0.92	66	−13	118	281	
4.	Zwischen X 28 und 31 entstandene Gruppe kleiner Flecke, rasch wieder abnehmend, XI 2 aufgelöst.							
	31.421	293.23	0.6770	42.54	2.24	95.52	259.20	Gruppe kl. Fl.
	23.442	116	0.94	70	1	335	252	Ausgedehnte Fackelgruppe
	24.423	123	0.88	62	− 4	345	248	
	»	99	0.90	64	17	342	245	
	26.449	112	0.72	46	6	2	237	
	»	109	0.83	56	8	352	226	
	27.587	96	0.63	39	15	11	229	
	31.421	277	0.66	41	− 8	92	256	
	2.411	294	0.95	72	2	127	262	
	»	297	0.86	59	4	114	250	
	»	300	0.66	41	7	96	231	
	3.467	298	0.95	71	5	127	248	
	»	297	0.82	55	4	111	231	
	27.587	118	0.94	69	− 1	340	198	Fackelgruppe
	28.440	118	0.84	57	0	353	199	
	»	129	0.94	71	−12	341	187	
	7.567	283	0.87	61	− 8	120	182	
	»	271	0.76	49	−14	106	168	
	2.411	119	0.84	57	− 2	359	134	Zerstreute Fackeln
	»	125	0.88	61	− 8	355	130	
	»	122	0.92	66	− 6	349	125	
	»	136	0.96	73	−20	344	120	
	»	127	0.95	72	−11	344	119	
	3.467	122	0.95	72	− 7	344	105	
	7.567	258	0.14	8	− 1	67	128	
	13.452	266	0.77	50	−18	112	90	
	7.567	107	0.75	48	8	11	73	
	»	101	0.76	50	12	11	72	

Nr.	1887 XI	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	7.567	105°	0.82	55°	9°	5°	67°	
	»	99	0.83	56	14	5	66	
	13.452	308	0.72	46	13	112	89	Fackelgruppe
	16.432	296	0.90	65	5	134	69	
	»	304	0.86	60	13	129	64	
	17.441	305	0.91	65	14	135	56	

5\. Wahrscheinlich XI 5 eingetreten, behofte Kerngruppe und kleine Flecke, nach XI 10 abnehmend, XI 12 nur noch 2 Flecke mit Hoftheilen, zwischen XI 12 und 16 ausgetreten oder aufgelöst. Vgl. R. 363.3?

	7.567	126.46	0.8097	54.01	−8.54	7.33	69.06	Hof
	»	126.24	0.8033	53.40	−8.35	7.91	69.64	Westl. Kern
	»	126.54	0.8124	54.29	−8.76	7.06	68.79	Oestl. Kern
	9.579	136.97	0.4754	28.33	−8.32	36.20	69.23	Hof
	»	136.96	0.4712	28.05	−8.20	36.45	69.48	Westl. Kern
	»	137.02	0.4818	28.74	−8.51	35.84	68.87	Oestl. Kern
	13.452	269.56	0.4689	27.90	−7.61	91.91	69.68	Kl. beh. Fleck
	9.579	132.89	0.4676	27.81	−6.35	35.98	69.01	Kleiner Fleck
	»	132.76	0.5000	29.94	−6.99	33.94	66.97	„
	7.567	130	0.85	59	−12	3	65	
	»	126	0.85	59	− 8	3	64	
	9.579	141	0.84	25	− 8	40	73	
	»	120	0.96	74	− 7	349	22	
	13.452	276	0.54	33	− 6	98	75	
	»	259	0.43	26	−11	88	66	
	»	258	0.38	22	− 9	85	62	
	»	168	0.27	16	−10	57	35	Ausgedehnte
	16.432	275	0.90	65	−14	132	68	helle
	»	279	0.89	63	− 9	131	66	Fackelgruppe
	»	278	0.75	48	− 8	116	52	
	17.441	280	0.98	78	−10	147	68	
	»	279	0.95	72	−11	141	62	
	»	279	0.87	60	− 9	129	50	
	»	280	0.80	53	− 7	123	44	
	18.452	280	0.97	76	− 9	147	53	
	»	280	0.84	57	− 7	127	34	

Rotationsperiode 363. XI 17—XII 14.

1\. XI 11 eingetreten, ziemlich ausgedehnte Gruppe, im östlichen Theil ein Fleck mit östlicher Hofhälfte; XI 16 Gruppe unbehofter Flecke, stets abnehmend, XI 19 nur noch einige kleine Flecke, nach XI 19 aufgelöst, Fackelgruppe XI 23 ausgetreten.

	13.452	137.89	0.7990	52.98	−18.77	16.81	354.58	2 kl. Fl.
	»	136.93	0.8026	53.33	−18.16	16.19	353.96	

Nr.	1887 XI	p	ϱ/R	hel. ϱ	b	l	L	
	16.432	180°.97	0.3776	22°.13	-18°.27	61°.22	356°.48	2 kl. Flecke
	»	179.55	0.3734	21.88	-17.83	60.80	356.06	
	17.441	214.66	0.3569	20.87	-17.83	75.21	356.07	Gr. m. Hofth.
	18.452	242.62	0.4578	27.19	-17.60	89.85	356.29	Unbeh. Fleck
	17.441	206.27	0.3651	21.36	-18.86	72.18	353.04	"
	»	201.53	0.3657	21.40	-19.00	70.37	351.23	"
	»	191.48	0.3668	21.47	-18.80	66.48	347.34	"
	19.445	256.5	0.577	35.2	-16.8	102.1	354.4	Kleiner Fleck
	13.452	135.58	0.8636	59.69	-18.90	9.42	347.19	Hof
	»	135.64	0.8620	59.51	-18.89	9.63	347.40	Kern
	16.432	162.34	0.4694	27.94	-19.09	50.99	346.25	Kleiner Fleck
	17.441	186.90	0.3840	22.52	-19.45	64.49	345.35	"
	19.445	241.7	0.491	29.4	-19.6	92.3	344.6	2 kleine Fl.
	13.452	138	0.79	53	-19	17	355	Fackelgruppe
	»	136	0.87	60	-19	9	347	
	17.441	206	0.34	20	-17	72	353	
	23.451	267	0.97	75	-21	149	345	
2.		2 kleine Flecke, nur XI 19 sichtbar.						
	19.445	114.1	0.370	21.7	0.5	50.3	302.6	2 kleine Fl.
	»	116	9.81	54	− 3	15	311	
	»	103	0.85	59	8	10	306	
	»	118	0.93	69	− 5	1	296	
	»	109	0.93	68	3	1	296	
	»	112	0.94	70	0	359	294	
	17.441	139	0.59	37	-15	37	322	
	»	119	0.64	40	− 4	31	311	
	»	135	0.79	52	-18	21	302	
	»	127	0.79	52	-12	20	301	
	»	112	0.81	54	1	16	297	
	»	120	0.87	61	− 7	10	291	
	»	125	0.91	66	-12	5	286	
	»	113	0.89	63	− 1	7	288	
	18.452	122	0.57	34	− 5	37	304	
	»	120	0.72	46	− 5	26	292	
	»	122	0.78	51	− 7	21	287	
	»	127	0.80	53	-12	20	286	
	»	133	0.82	55	-17	19	285	
	»	114	0.82	55	− 2	16	282	
	»	132	0.87	61	-17	13	279	
	»	111	0.91	65	0	6	272	
	»	132	0.93	68	-19	5	272	
	23.451	277	0.80	53	− 9	129	324	
	»	283	0.66	42	− 3	117	312	

Nr.	1887 XI/XII	p	ϱ/R	hel. ϱ	b	l	L	
	23.451	294°	0.50	30°	4°	106°	301°	Weit ausgedehnte Gruppe heller Fack.
	»	232	0.37	22	−16	88	283	
	24.476	276	0.92	66	−11	143	323	
	»	292	0.86	59	4	136	317	
	»	278	0.85	58	− 8	134	315	
	»	286	0.83	57	− 1	134	314	
	»	289	0.80	53	1	131	311	
	»	278	0.80	53	− 7	129	310	
	»	264	0.79	52	−18	126	306	
	»	261	0.72	46	−19	119	300	
	»	280	0.66	41	− 5	118	298	
	26.449	287	0.95	72	− 0	151	304	
	»	277	0.95	72	−10	150	303	
	»	283	0.94	70	− 4	149	302	
	»	268	0.94	71	−18	148	301	
	»	282	0.90	64	− 4	143	295	
	»	279	0.88	62	− 7	140	293	
	»	289	0.87	60	2	139	292	
	»	290	0.82	55	2	134	286	
	»	271	0.82	55	−13	133	285	
	27.568	279	0.97	75	− 8	155	291	
	»	274	0.96	74	−13	154	290	
	»	276	0.94	69	−10	149	285	
	»	267	0.93	69	−19	147	284	
	»	284	0.90	64	− 2	144	281	
	»	288	0.83	57	1	137	273	
	»	286	0.74	48	0	128	264	
	»	291	0.74	48	3	128	264	
	»	264	0.74	48	−16	126	262	
	28.479	276	0.96	73	−10	153	277	
	»	286	0.95	72	− 1	153	276	
	»	282	0.94	70	− 4	151	274	
	»	289	0.93	68	3	149	272	
	»	287	0.85	59	1	140	263	
	»	262	0.88	61	−21	139	263	
	»	256	0.82	55	−25	131	255	
	»	261	0.76	50	−19	127	251	
	»	255	0.74	47	−22	123	247	
	27.568	130	0.82	55	−18	28	164	
	»	138	0.86	59	−25	26	162	
	»	107	0.83	56	1	24	161	
	»	116	0.95	71	− 8	9	146	
	28.479	122	0.64	40	− 9	42	166	

Nr.	1887 XI/XII	p	ϱ/R	hel. ϱ	b	l	L	
	28.479	120°	0.69	44°	− 9°	38°	162°	
	»	114	0.79	52	− 5	29	152	
	»	101	0.89	63	6	18	142	
	»	106	0.91	66	1	15	138	
	»	110	0.92	67	− 2	14	137	
	»	113	0.94	70	− 6	11	135	
	»	103	0.95	71	4	10	133	
	6.452	267	0.92	66	−15	155	164	
	»	281	0.85	58	− 2	147	157	Ausgedehnte
	»	277	0.80	54	− 5	142	152	Fackelgruppe
	»	265	0.80	53	−15	141	151	
	»	268	0.77	50	−12	138	148	
	»	287	0.75	48	2	137	147	
	»	282	0.73	47	− 1	136	146	
	»	267	0.61	38	−10	126	135	
	»	265	0.51	31	− 9	119	128	
	»	252	0.40	23	−12	109	119	
	8.476	273	0.90	65	− 9	156	136	
	»	274	0.86	59	− 8	150	131	
	»	260	0.79	53	−18	142	122	
	»	265	0.73	47	−13	137	117	
	»	255	0.69	43	−19	131	112	
	»	262	0.66	41	−14	130	111	

3. Zwischen XII 2 und 5 eingetreten, sehr ausgedehnte Gruppe; östlich und westlich je eine behofte Kerngruppe, dazwischen zahlreiche kleine Flecke, sehr lebhaft thätig und rasch veränderlich; zwischen XII 8 und 13 sind die östlichen Theile fast ganz verschwunden, während die vorausgehende Kerngruppe sich in einen grossen behoften Fleck zusammengezogen hat, dessen Form immer regelmässiger wird und der XII 16 ausgetreten ist. Vgl. R. 362.5 und R. 364.6.

6.452	113.83	0.6723	42.18	− 6.61	47.40	57.04	Fleck m. Hofth.
8.476	129.63	0.2708	15.67	− 7.11	77.11	57.88	Kleiner Fleck
6.452	115.30	0.6909	43.63	− 7.84	46.09	55.73	
»	114.44	0.6953	43.98	− 7.30	45.66	55.30	Behofte Kerngruppe
»	112.77	0.6913	43.67	− 6.13	45.81	55.45	
8.476	127.74	0.2900	16.82	− 7.11	75.81	56.58	Grösster Kern
»	126.67	0.3039	17.65	− 7.16	74.92	55.69	
»	127.96	0.3146	18.30	− 7.77	74.47	55.24	Behofte Kerngruppe
»	125.69	0.3165	18.41	− 7.15	73.98	54.75	
13.590	271.78	0.7888	52.03	− 7.48	148.09	55.90	Hof } Grosser
»	271.58	0.7896	52.10	− 7.65	148.16	57.97	Kern } beh. Fl.
14.480	272.29	0.8924	63.20	− 7.53	160.30	55.41	Hof } 43″4
»	272.23	0.8938	63.35	− 7.59	160.46	55.57	Kern } " 17,9

Nr.	1887 XI/XII	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	15.587							Hof 45.0
	»	272°.51	0.9778	78°.21	- 7°.34	176°.59	55°.91	Kern 18.7
	6.452	110.23	0.6893	43.51	- 4.35	45.80	55.44	Kleiner Fleck
	»	115.19	0.7238	46.30	- 8.15	43.41	53.05	Gruppe kl. Fl.
	»	114.34	0.7268	46.55	- 7.58	43.08	52.72	
	»	113.21	0.7205	46.02	- 6.69	43.51	53.15	
	»	111.70	0.7193	45.93	- 5.62	43.48	53.12	
	8.476	127.29	0.3486	20.35	- 8.39	72.59	53.36	»
	»	123.86	0.3530	20.62	- 7.36	71.80	52.57	
	»	132.82	0.3848	22.58	-11.17	71.33	52.10	
	»	120.46	0.3501	20.45	- 6.17	71.60	52.37	
	»	118.14	0.3467	20.24	- 5.33	71.58	52.35	
	»	119.67	0.3586	20.96	- 6.05	71.01	51.78	
	»	117.65	0.3567	20.85	- 5.33	70.94	51.71	
	13.590	273.01	0.7656	49.90	- 6.36	146.04	53.85	2 kl. Fl.
	»	269.18	0.7572	49.16	- 9.19	145.00	52.81	
	6.452	115.95	0.7642	49.77	- 9.20	40.00	49.64	2 Kerne im gl. Hofe
	»	114.82	0.7635	49.71	- 8.33	39.97	49.61	
	8.476	124.91	0.4045	23.81	- 8.83	68.91	49.68	»
	»	126.04	0.4179	24.66	- 9.55	68.26	49.03	
	6.452	118.07	0.7662	49.94	-10.82	40.10	49.74	Kleiner Fleck
4.	Einige kleine Flecke, XII 8 entstanden, XII 14 aufgelöst.							
	8.476	124.84	0.6569	41.00	-14.28	52.25	33.02	2 kl. Fl.
	»	125.24	0.6803	42.79	-15.05	50.57	31.34	
	13.590	257.94	0.5794	35.34	-13.56	129.62	37.43	»
	»	255.21	0.5073	30.42	-13.26	124.34	32.15	
	6.452	114	0.60	37	- 6	13	62	Gruppe von sehr hellen Fackeln
	»	114	0.71	45	- 5	44	54	
	»	111	0.75	48	- 6	41	51	
	»	121	0.77	50	-13	40	50	
	»	115	0.80	54	- 9	36	46	
	»	108	0.81	54	- 3	35	45	
	»	115	0.85	59	-10	31	41	
	»	108	0.91	66	- 4	23	33	
	8,476	154	0.22	13	-10	83	64	
	»	131	0.40	23	-11	71	51	
	»	113	0.39	23	- 4	68	49	
	»	108	0.83	56	- 4	35	16	
	14.480	275	0.90	65	- 6	162	57	
	»	269	0.87	60	-11	157	52	
	»	274	0.85	59	- 6	156	51	

Nr.	1887 XII.	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	15.587	271°	0.97	76°	- 9°	174°	54°	
	»	280	0.97	76	0	174	53	
	»	276	0.96	73	- 4	172	51	
	»	269	0.95	72	-11	170	49	
	»	274	0.94	70	- 6	168	48	
	»	264	0.83	56	-14	153	33	
	16.449	266	0.94	69	-13	168	35	
	»	263	0.90	65	-16	163	30	
	»	270	0.88	61	- 9	160	27	
	»	260	0.87	61	-17	159	26	

Rotationsperiode 364. XII 14—I 10.

Nr.	1887 XII.	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	Bemerkung
	16.449	269	0.10	6	- 2	105	332	
	22.455	276	0.96	73	- 1	178	319	Gruppe heller Fackeln.
	»	274	0.94	71	- 3	176	318	
	»	272	0.92	67	- 5	172	314	
	»	284	0.91	66	6	170	312	
	15.587	113	0.70	45	-10	54	294	
	16.449	115	0.48	29	- 9	71	298	
	22.455	269	0.78	51	- 7	156	297	„
	»	268	0.73	47	- 7	152	293	
	»	264	0.73	47	-11	152	293	
	»	261	0.70	44	-12	149	290	
	»	266	0.68	43	- 9	147	289	

1. XII 14 eingetretene sehr grosse Gruppe; grosser behofter Fleck westlich, ein kleinerer östlich, dazwischen zahlreiche unbehofte Flecke; stets lebhaft veränderlich; XII 22 Höhepunkt der Entwicklung, Hofbildungen im östlichen Theile aufgelöst, XII 25 nur noch der westliche behofte Fleck mit 2 Kernen und einige kleine Flecke, XII 27 ausgetreten. Vgl. R. 365. 3.

Nr.	1887 XII.	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	Bemerkung
	14.480	108.36	0.9870	81.19	-8.11	16.01	271.12	Hof 52″.0
	»	108.25	0.9854	80.65	-8.00	16.54	271.65	Kern 16.4
	15.587	108.04	0.9142	66.11	-7.96	32.33	271.65	Hof 56.3
	»	107.93	0.9140	66.08	-7.85	32.35	271.67	Kern 19.9
	16.449	108.02	0.8072	53.77	-7.61	45.64	272.66	Hof 63.7
	»	108.08	0.8070	53.75	-7.65	45.66	272.68	Hptk. 29.7
	»	108.02	0.8238	55.41	-7.73	44.00	271.02	kl. K.
	22.455	261.72	0.4683	27.86	-8.54	132.47	273.81	4 Kerne in einem unrglm. Hofgebilde.
	»	263.83	0.4558	27.06	-7.42	131.88	273.22	
	»	265.07	0.4494	26.64	-6.80	131.56	272.90	
	»	263.80	0.4352	25.74	-7.19	130.58	271.92	
	»	264.40	0.4857	28.99	-7.51	133.84	275.18	kl. Fleck
	16.449	110.56	0.8194	54.97	-9.78	44.61	271.63	Unbeh. Fleck
	22.455	258.72	0.4489	26.61	-9.57	130.91	272.25	2 unbeh. Flecke
	»	257.88	0.4353	25.75	-9.70	129.97	271.31	

****

Nr.	1887 XII	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	15.587	109°.58	0.9368	69°.58	-9°.53	28°.89	268°.21	Unbehofter Fl.
	16.449	109.95	0.8464	57.80	-9.52	41.71	268.73	
	15.587	107.87	0.9324	68.87	-7.90	29.55	268.87	Unbeh. Fleck
	16.449	108.33	0.8383	56.92	-8.10	42.49	269.51	Fl. m. östl. H.
	22.455	259.97	0.4236	25.00	-8.63	129.48	270.82	
	»	262.16	0.4150	24.46	-7.61	129.17	270.51	Gruppe
	»	261.00	0.4078	24.02	-7.99	128.63	269.97	
	15.587	106.81	0.9464	71.23	-6.97	27.13	266.45	Unbeh. Fleck
	»	109.13	0.9495	71.81	-9.19	26.61	265.93	"
	»	107.50	0.9625	74.43	-7.70	23.91	263.23	"
	16.449	108.04	0.8682	60.23	-8.06	39.14	266.16	Gruppe kl. Fl.
	»	106.84	0.8948	63.48	-7.16	35.81	262.83	Unbeh. Fleck
	22.455	264.04	0.3678	21.53	-6.30	126.43	267.77	Kleiner Fl.
	»	259.97	0.3574	20.90	-7.60	125.48	266.82	"
	»	255.62	0.3391	19.77	-8.71	123.92	265.26	"
	»	258.92	0.3279	19.10	-7.45	123.63	264.97	"
	»	264.24	0.2809	16.28	-5.21	121.26	262.60	"
	15.587	106.29	0.9720	76.70	-6.55	21.62	260.94	Kl. beh. Fl.
	16.449	106.84	0.9048	64.80	-7.20	34.49	261.51	2 Kerne im
	»	105.21	0.9030	64.59	-5.73	34.64	261.66	gl. Hofe
	15.587	105	0.90	64	-5	34	273	
	»	109	0.97	77	-9	22	261	
	16.449	104	0.79	52	-4	48	275	
	»	113	0.81	54	-12	45	272	
	»	105	0.86	59	-5	40	267	Gruppe sehr
	»	112	0.87	60	-11	40	267	heller
	»	103	0.90	64	-4	35	262	Fackeln
	»	110	0.93	68	-10	31	258	
	22.455	264	0.39	23	-7	128	269	
	27.439	268	0.99	81	-7	192	262	
2.	Vor XII 22 entstandene Gruppe kleiner Flecke, mit Hofspuren im westlichen Theile, XII 25 wieder aufgelöst.							
	22.455	175.87	0.1963	11.29	-12.94	103.15	244.49	Kl. beh. Fleck
	»	159.56	0.1825	10.49	-11.17	100.46	241.80	Unbeh. Fleck
	»	158.68	0.2050	11.80	-12.25	99.68	241.02	"
	27.439	264	0.90	64	-11	174	244	Gruppe sehr
	»	261	0.87	60	-13	170	241	heller
	»	263	0.83	56	-11	166	237	Fackeln
3.	Gruppe kleiner Fl., XII 28 oder 29 entstanden, XII 30 wieder aufgelöst.							
	29.433	253.39	0.5797	35.36	-13.54	146.41	188.20	Kl. Fleck
	»	251.81	0.5577	33.83	-13.98	144.63	186.42	"
	22.455	107	0.92	67	-10	38	179	
	29.433	253	0.56	34	-14	145	187	
	»	245	0.45	27	-15	136	178	

Nr.	1887 XII	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	30.452	260°	0.91	65°	-13°	179°	206°	Gruppe sehr heller Fackeln
	»	261	0.80	53	-11	166	194	
	»	257	0.74	48	-13	161	188	
	31.459	257	0.87	60	-14	174	187	
	»	258	0.78	51	-13	165	178	
	22.455	129	0.94	70	-31	17	159	Helle Fackel
	27.439	91	0.85	58	1	52	123	
	31.459	26	0.12	7	4	112	124	
	»	59	0.17	10	2	106	119	Helle Fackelgruppe
	»	48	0.21	12	6	106	118	
	4.438	280	0.83	56	6	174	130	
	»	266	0.79	52	- 5	171	127	
4	31.469	42.29	0.2049	11.79	6.13	106.83	119.57	Sporad. kl. Fleck
5	2.443	4.55	0.1393	7.99	4.81	115.98	100.56	„ „
	29.433	98	0.80	53	- 6	60	101	
	»	101	0.87	60	- 8	52	94	
	»	97	0.88	61	- 5	51	93	
	»	98	0.95	72	- 5	40	82	
	»	98	0.98	78	- 5	34	76	
	30.452	95	0.79	52	- 3	61	88	
	»	98	0.84	57	- 6	56	84	
	»	93	0.85	59	- 2	55	82	
	»	96	0.90	64	- 4	49	76	
	»	102	0.90	64	- 9	49	76	
	31.459	77	0.58	35	6	80	93	Gruppe sehr heller Fackeln
	»	98	0.63	39	- 6	76	88	
	»	103	0.66	41	- 9	74	86	
	»	88	0.67	42	1	73	85	
	»	95	0.68	43	- 4	72	84	
	»	96	0.72	46	- 5	69	82	
	»	95	0.76	50	- 4	65	77	
	2.443	246	0.24	14	- 9	129	114	
	»	206	0.19	11	-13	121	106	
	»	27	0.19	11	7	112	96	
	»	49	0.20	11	4	108	93	
	4.438	252	0.56	31	-13	151	108	
	31.459	171	0.94	70	-70	85	98	
	2.443	175	0.94	70	-72	102	87	
	»	172	0.91	65	-67	97	82	
	»	170	0.95	72	-70	86	71	

Nr.	1887/88 XII/I	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	4.438	193°	0.88	62°	−63°	144°	100°	Fackelgruppe
	»	183	0.94	70	−73	133	90	
	»	188	0.87	61	−63	133	89	
	»	183	0.88	62	−65	126	82	
	»	172	0.94	70	−71	98	54	
	»	162	0.82	55	−54	93	49	
	»	167	0.91	66	−66	91	48	

6. XII 30 als normaler behofter Fleck eingetreten, unverändert bis I 7, wo eine Theilung des Kernes stattfand; I 9 Kern wieder einfach, Grösse aber abnehmend, I 10 Fleck mit Hoftheilen, dann wahrscheinlich ausgetreten. Vgl. R. 363. 3.

Nr.	1887/88 XII/I	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	30.445	100.43	0.9936	84.25	−7.93	28.82	56.17	Kerncentr.
	30.452	100.43	0.9936	84.25	−7.93	28.82	56.07	"
	30.460	100.43	0.9934	84.14	−7.93	28.91	56.04	"
	31.459	99.34	0.9462	71.22	−7.64	42.99	55.87	Hof } 33.8
	»	99.31	0.9458	71.14	−7.61	43.07	55.95	Kern } 9.0
	31.469	99.34	0.9443	70.90	−7.65	43.32	56.06	Hof
	»	99.31	0.9441	70.85	−7.62	43.36	56.10	Kern
	31.480	99.34	0.9445	70.90	−7.66	43.33	55.91	Hof
	»	99.31	0.9436	70.78	−7.62	43.45	56.03	Kern
	2.443	98.63	0.7037	44.66	−7.37	71.76	56.34	Hof } 30.9
	»	98.62	0.7024	44.54	−7.36	71.88	56.46	Kern } 9.9
	4.438	101.2	0.316	18.4	−6.6	100.3	56.4	Kern
	31.459	102	0.92	67	−11	48	60	Sehr helle Fackelgruppe
	»	93	0.94	70	− 2	44	57	
	»	90	0.95	72	1	42	55	
	»	97	0.96	73	− 5	42	54	
	»	103	0.97	75	−11	39	52	
	2.443	99	0.63	39	− 7	77	62	
	»	89	0.72	46	0	71	55	
	»	102	0.74	48	−10	68	53	
	»	96	0.76	49	− 6	67	52	
	»	91	0.77	50	− 2	66	51	
	»	105	0.80	53	−10	68	53	
	»	103	0.87	60	−11	56	41	
	»	110	0.91	66	−18	51	36	
	»	100	0.93	68	− 9	49	33	
	4.438	102	0.68	43	−10	76	32	
	»	105	0.71	45	−13	74	30	
	»	102	0.76	49	−11	70	26	

7. I 4 entstandene Gruppe kleiner Flecke, I 5 wieder aufgelöst.

Nr.	1887/88 XII/I	p	$\frac{\varrho}{R}$	hel. ϱ	b	l	L	
	4.438	72.8	0.668	41.9	9.1	78.4	34.5	2 kl. Flecke
	»	71.3	0.723	46.2	11.2	74.4	30.5	
	»	70	0.71	46	11	75	32	Helle Fackel

Den Schluss mag eine kleine Fortsetzung des «Verzeichnisses der Instrumente, Apparate und übrigen Sammlungen der Zürcher Sternwarte» bilden:

339) Ansicht der Sternwarte in Bamberg. — Geschenkt von Herrn Messerschmitt in Bamberg.

Eine von J. Samhaber in Aschaffenburg aufgenommene hübsche Photographie von 24 cm. Länge auf 16 cm. Höhe der aus dem grossherzigen Vermächtnisse des sel. Karl Remeis in Bamberg erbauten und der trefflichen Leitung E. Hartwig's anvertrauten schönen Sternwarte.

340) Sonnenuhr. — Geschenkt von Herrn Lithograph J. J. Hofer in Zürich.

Ein hölzerner Rahmen mit einer Glastafel von 36 cm. Höhe auf 27 cm. Breite, auf welcher eine Sonnenuhr eingeritzt ist, während der Rahmen selbst eine durchbohrte, zu der Tafel um $42\frac{1}{2}°$ geneigte eiserne Platte von $7\frac{1}{2}$ cm. Durchmesser trägt. Der auf der Tafel eingegrabenen Inschrift „Vertical-Uhr auf die Polhöhe von 47° 22′ und die östliche Abweichung von 36° 56′. — H. Pestaluz fec. 1809." ist zur weitern Erläuterung beizufügen, dass der Verfertiger der nachmalige Genie-Oberst Heinrich Pestalozzi (vgl. Gesch. d. Verm. 221 f.) war, dass er dieselbe in seiner Wohnung „Zur kleinen Froschau" aufgestellt hatte, und dass endlich diese hübsche Jugendarbeit des um die Topographie der Schweiz hochverdienten Mannes nach Verkauf des besagten Hauses an Herrn Lithograph J. J. Hofer, durch Vermittlung von Herrn Escher-Züblin an die Sammlung der Sternwarte überging.

341) Zwei Fernröhren. — Geschenkt von Prof. Wolf und dem sel. Stadtrath Heinrich Hirzel-Escher von Zürich.

Das Eine mit Sonnenglas, Baumschraube und Leder-Futteral mit Tragriemen ausgerüstete zweifüssige Pariser-Fernrohr ist das in diesen Mittheilungen schon oft erwähnte Instrument, mit welchem ich seit vielen Jahren meine täglichen Flecken-Zählungen auf der Sonne machte, und das nun künftig meinem Assistenten, Herrn Alfred Wolfer, gelegentlich, namentlich bei Absenzen, zu demselben Zwecke dienen soll. Es ist ihm somit ein gewisser historischer Werth nicht abzusprechen. — Das Andere, von Herrn Stadtrath Hirzel mir kurz vor seinem Tode

für die Sternwarte übergebene Fernrohr, das nun ebenfalls ein Sonnenglas erhalten hat, trägt die Inschrift „Utzschneider und Fraunhofer in München“, und besitzt bei etwas grösserer Focallänge auch eine etwas stärkere Vergrösserung. Da mir mehrfache Vergleichungen zu zeigen schienen, dass die etwas grössere Leistungsfähigkeit dieses zweiten Fernrohrs so ziemlich die im Laufe der Jahre nach und nach eingetretene, nach circa 45 Jahren täglicher Sonnenbeobachtung nicht unbegreifliche Schwächung meiner Augen compensiren dürfte, so entschloss ich mich, dasselbe anstatt des Erstern in Gebrauch zu nehmen, und habe nun diesen Wechsel mit Anfang des Jahres 1890 wirklich eintreten lassen.

342) Abbildung der Sternwarte in Taschkent. — Geschenk des Directors Oberstlieutenant H. Pomeranzeff.

Eine Photographie von $21\frac{1}{2}$ cm. Breite und 16 cm. Höhe dieser in die Hauptstadt Tachkent oder Taschkent des russischen Gouvernements Turkestan ($4^h\ 37^m$ Gr. $= 87°$ Ferro; $+ 41°\ 20'$) vorgeschobenen kleinen Sternwarte.

343) Porträte von Ferdinand Rudolph Hassler und dessen Frau Marie Galliard. — Geschenkt von Madame R. L. Hassler-Norris in Nizza.

Zwei in dem photographischen Atelier von W. Bienmüller in Nizza in Cabinet-Format ausgeführte und gut gelungene Aufnahmen, welche die alte Dame vor einigen Jahren nach den in ihrem Besitze befindlichen, offenbar aus der Jugendzeit ihrer Eltern herrührenden Bildern derselben machen, und mir damals nebst dem in Notiz 337 erwähnten Buche durch den seither verstorbenen Pfarrer Emil Zschokke in Aarau zustellen liess. — Ferd. Rud. Hassler (Aarau 1770 — Boston 1843), dessen Initiative und geschickter Leitung die Vereinigten Staaten wesentlich die Anhandnahme und das Gelingen ihrer grossartigen Coast-Survey verdanken, ist zu bekannt, als dass es nöthig sein dürfte, hier näher über seine Bedeutung einzutreten; doch will ich an das einlässliche Lebensbild erinnern, welches ich in Biogr. II 319—52 von ihm entworfen und in den Notizen 337 und 365 noch ergänzt habe, sowie an die Schilderung seiner Jugendarbeiten im ursprünglichen Vaterlande auf pag. 148—59 meiner Geschichte der Vermessungen in der Schweiz.

Astronomische Mittheilungen

von

Dr. Rudolf Wolf.

LXXVI. Beobachtungen der Sonnenflecken im Jahre 1889, sowie Berechnung der Relativzahlen und Variationen dieses Jahres, und Mittheilung einiger betreffender Vergleichungen; Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur.

Die Häufigkeit der Sonnenflecken konnte von mir im Jahre 1889 an 286 Tagen mit dem seit Jahren dafür gebrauchten 2½füssigen Pariser-Fernrohr, oder auf Excursionen mit einem annähernd equivalenten Münchner-Fernrohr vollständig beobachtet werden; diese sämmtlichen Beobachtungen sind unter Nr. 603 der Literatur eingetragen und wurden unter Anwendung des frühern Factors 1,50 zur Bildung einer ersten Reihe von Relativzahlen verwendet. Ausser ihnen lagen noch die unter Nr. 604 eingetragenen 261 vollständigen Beobachtungen vor, welche mein Assistent, Herr Alfred Wolfer, an dem Fraunhofer'schen Vierfüsser erhalten hatte; ihre Vergleichung ergab mir, indem ich für jedes Quartal noch die correspondirenden Beobachtungen des vorhergehenden Quartales beizog[1]), für das

---

[1]) Ich erlaubte mir diese kleine Abänderung der früher befolgten Methode, um einerseits jeweilen nach Abschluss eines Quartales an Herrn Prof. Hann in Wien behufs Publication in der Zeitschrift für Meteorologie provisorische Relativzahlen senden zu können, und dennoch anderseits die Bestimmung der Factoren nicht auf eine namentlich für Minimaljahre denn doch gar zu geringe Anzahl von Vergleichungen stützen zu müssen.

Tägliche Fleckenstände im Jahre 1889. **Tab. 1.**

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	0*	11*	11*	4	0	0	3	23	14	11	0	0
2	0	20	5	12	0*	0	0	23	16	11*	0	0*
3	0	20	3	16	0	0*	0	24	15	3	0	0
4	0	18	0	12	0	0*	0	31	7	6	0	0*
5	0*	18	3	13	4	0	0	29	10*	0	0	0*
6	0	16*	13	13	13	0	0	26	12	0	0*	0*
7	0	0	12	13	14	0	0	24	12	0	0	0*
8	0	0	12	13	14	0	0	23	10	0	3	0
9	2*	0	12	13	14	0	0	39	0	6	0	0
10	0	0	12	9*	10	0	0	49	0	8*	0*	0*
11	0	0	16	4	0	0	0	38	0	2*	0	0
12	0*	0	22*	4	0	0	7	39	0	0	0	6*
13	0*	0	20	4	0	0	7	41	0	0	0	0*
14	0*	0*	25*	0	0	0	16	40	0*	0*	1*	0*
15	0*	0	18	0	0	4*	19	36	0	0	1*	0*
16	15	0	17	0	0	0	21	37	0	4	0*	0
17	8*	0	6*	0	0	16	19	26	0	7*	0*	0
18	0*	0	0	0	0*	18	19	18	3	3	0*	6*
19	0*	0	0	0	0*	21	21	8	0	0	0	15*
20	0*	0*	0	0	0	21	22	0	0*	0	0*	17
21	0	0	0	0	0	20	17	0	0	0	0*	23*
22	0	14	0	0	0	9	12	0	0	0	0*	11*
23	0	17	0	0	0	21	12	0	3	0	0*	0
24	0	26	0	0	0	20	12	0	7	3	0*	4
25	0	21	0	0	0	13	3	0	13	0*	0	17*
26	0	22	0*	0	0	13	5	0	18	0	0	20
27	0*	25	0	0	5	13	0	0	17	0	0*	20
28	0	11*	0	0	0	0	18	16	17	0	0	24*
29	0		0	0	0	0	21	16	9	0	0	22*
30	0*		0*	0	0	4	10	16	12	0	0*	14*
31	0		0		0		28	16		0*		10*
Mittel	0,8	8,5	7,0	4,3	2,4	6,4	9,7	20,6	6,5	2,1	0,2	6.7

erste	Quartal	aus	110	Einzeldaten	den	Factor 0,64
zweite	»	»	127	»	»	» 0,72
dritte	»	»	132	»	»	» 0,61
vierte	»	»	94	»	»	» 0,52

und mit diesen Factoren wurde aus ihnen eine neue Reihe von Relativzahlen gebildet, — sodann aus beiden Reihen eine Mittelreihe erstellt, welche sich in Tab. I ohne weitere Bezeichnung eingetragen findet. Es blieben somit im ersten Semester noch 31, im zweiten Semester noch 43 Tage zum Ausfüllen übrig, und hiefür wurden nun in folgender Weise die Reihen verwendet, welche ich der gefälligen Mittheilung aus Dartmouth, Dorchester, Haverford, Jena, Madrid, Moncalieri, O-Gyalla, Palermo, Paris und Rom verdanke[2]), und nach der Zeitfolge ihres Einganges unter Nr. 622, 621, 611, 606, 615, 619, 607, 612, 605 und 616 der Literatur vollständig eingetragen habe. Zuerst wurden für diese zehn Reihen durch Vergleichung

Ort	Erstes Semester		Zweites Semester	
	n	f	n	f
Dartmouth	82	0,87	76	1,00
Dorchester	77	1,87	60	0,97
Haverford	76	0,77	88	0,62
Jena	85	1,12	61	1,08
Madrid	100	0,63	112	0,57
Moncalieri	73	1,45	100	1,12
O-Gyalla	106	1,42	75	1,17
Palermo	142	0,61	133	0,57
Paris	130	0,69	121	0,79
Rom	110	1,08	122	0,90

[2]) Gegenüber dem Vorjahre ist nun Potsdam vollständig ausgefallen, und dagegen mit Dartmouth eine neue amerikanische Station hinzugekommen.

mit der Zürcher-Mittelreihe die Reductionsfactoren abgeleitet, und dadurch die in vorstehendem Täfelchen, wo n die Anzahl der Vergleichungen und f das Mittel der sich daraus ergebenden Factoren bezeichnet, enthaltenen Werthe gefunden. — Unter Anwendung dieser Factoren reducirte ich sodann die 43 Beobachtungen von Dartmouth, die 27 B. von Dorchester, die 59 B. von Haverford, die 31 B. von Jena, die 62 B. von Madrid, die 41 B. von Moncalieri, die 23 B. von O-Gyalla, die 63 B. von Palermo, die 44 B. von Paris und die 53 B. von Rom, welche auf die in Zürich fehlenden 74 Tage fielen, und von ihnen

0	0	1	3	9	10	25	15	7	2	2	Tage
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	fach

deckten, — und trug endlich die für die einzelnen Tage sich ergebenden Mittelwerthe unter Beisetzung eines * in Tab. I ein, zugleich je das definitive Monatmittel ziehend und beischreibend.

Es scheint mir nicht ohne Interesse zu sein, auch diesmal wieder in Tab. II speciell zu zeigen, welchen Einfluss diese successive Vervollständigung der täglichen Relativzahlen auf die Monatmittel hatte: Sie gibt zu diesem Zwecke unter I r die mittlern monatlichen Relativzahlen, wie sie sich aus meiner eigenen Beobachtungsreihe ohne irgend welchen Zusatz ergeben hatten, — unter II r ihre Beträge nach Beizug der Reihe Wolfer, — unter III r endlich ihre Beträge, wie sie sich schliesslich (Tab. I) nach Completirung durch die ausländischen Serien definitiv ergaben, — und zeigt natürlich in den Monaten, wo in Zürich wegen schlechter Witterung viele Tage ausfielen, einige erhebliche, jedoch keineswegs störende, und auf das Gesammtresultat wesentlich influirende Differenzen. Sie beweist also zwar einerseits, dass schon

Monatliche Fleckenstände im Jahre 1889. Tab. II.

1889	I			II			III		
	m	*n*	*r*	*m*	*n*	*r*	*m*	*n*	*r*
Januar	17	18	1,0	17	18	0,8	28	31	0,8
Februar	12	21	7,9	13	23	8,7	15	28	8,5
März	15	24	6,3	13	25	5,7	15	31	7,0
April	20	28	4,9	17	29	4,2	17	30	4,3
Mai	23	27	2,4	21	28	2,6	24	31	2,4
Juni	16	26	7,0	15	27	7,0	17	30	6,4
Juli	17	31	8,0	11	31	9,7	11	31	9,7
August	8	30	20,6	8	31	20,6	8	31	20,6
September	14	21	6,3	11	27	6,9	13	30	6,5
October	17	17	0,0	17	24	1,5	20	31	2,1
November	14	14	0,0	15	16	0,2	27	30	0,2
December	8	11	5,7	8	12	5,1	17	31	6,7
Jahr	181	268	5,8	166	291	6,1	212	365	6,3

meine Serie für sich allein ein ganz gutes Bild von dem Verlaufe der Fleckenthätigkeit gibt, — zeigt aber anderseits doch, dass die nicht unbedeutende Mühe der Vervollständigung keineswegs als überflüssig bezeichnet werden darf. Ueberdiess gibt Tab. II die Anzahl *n* der den drei Stufen zu Grunde liegenden Beobachtungstage, sowie die Anzahl *m* der als fleckenfrei eingetragenen Tage, welche gegenüber dem Vorjahre auf der dritten Stufe von 151 bis auf 212 angestiegen ist.[3]) Dieser bedeutenden Vermehrung der fleckenfreien Tage entspricht dagegen in Folge einiger starken Reprisen der Fleckenthätigkeit im Sommer 1889 nur eine geringe Abnahme

[3]) Von den 212 in Tab. I und in der dritten Abtheilung von Tab. II als fleckenfrei erscheinenden Tagen entbehren 26 der Controle am normalen Vierfüsser, und es ist daher nicht ohne Interesse, in entsprechender Weise wie in den Vorjahren, die übrigen Reihen nachträglich noch speciell in Beziehung auf diese Tage zu con-

der mittlern Relativzahl des Jahres, indem dieselbe, wie uns ebenfalls Tab. II zeigt, definitiv zu

$$r = 6{,}3$$

bestimmt worden ist, während dieselbe im Vorjahre 6,7 war. Ob hiemit, entsprechend der von mir im vorigen Jahresberichte und auch von einigen andern Sonnen-Beobachtern ausgesprochenen Vermuthung, das Minimum wirklich erreicht ist, kann gegenwärtig noch nicht mit voller Sicherheit ausgesprochen werden, geschweige dass es bereits möglich wäre seinen Eintritt genau zu präciziren. Es wird letzterer Fall erst eintreten, wenn die Reihe der ausgeglichenen monatlichen Relativzahlen, deren Fortsetzung ich als Tab. III beifüge[1]), wieder ein entschiedenes Aufsteigen constatirt, was bis jetzt nicht der

---

sultiren. Es ergibt sich hiebei, dass von diesen 26 Tagen volle 16, nämlich

I 6, 11, 21, 31; II 9, 10; III 28; VI 8, 9, 10, 11;
VIII 22, 23; IX 17; XI 9, 26

auch von den übrigen Reihen einstimmig als fleckenfrei, dagegen allerdings die drei Tage

II 2 VI 16 VIII 27

ebenso einstimmig als Fleckentage bezeichnet werden. In Beziehung auf die übrigen sieben Tage sind die verschiedenen Reihen auch verschiedener Ansicht, jedoch dürften für den normalen Vierfüsser fünf derselben, nämlich

I 10 VIII 21 XI 2, 29 XII 11

ebenfalls als fleckenfrei, und nur zwei, nämlich

VII 27 XI 28

als Fleckentage zu bezeichnen sein, so dass sich, in ähnlicher Weise wie im Vorjahre die 151 auf 137 reducirt wurden, für 1889 die Anzahl der fleckenfreien Tage von 212 auf 207 zu reduciren sein dürfte, was jedoch ohne irgend einen Einfluss auf die gezogenen Schlüsse bleibt.

[1]) Für die frühere, mit 1749 beginnende Reihe der von mir berechneten ausgeglichenen monatlichen Relativzahlen verweise

Ausgeglichene Relativzahlen (Forts.) Tab. III.

Jahr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Mittel
1876	—	—	—	—	—	—	11,7	11,9	10,8	10,6	11,8	13,0	11,7
77	13,1	12,6	12,7	12,7	12,6	12,5	11,4	10,4	10,1	9,8	8,0	7,1	11,1
78	6,5	6,0	5,3	4,6	4,0	3,4	3,3	3,0	2,4	2,3	2,4	**2,2**	**3,8**
79	2,5	3,2	3,7	4,2	5,0	5,7	6,9	9,0	10,9	12,3	13,7	15,8	7,7
80	17,7	19,8	23,9	26,8	29,7	31,3	32,8	34,4	36,5	39,5	41,6	43,6	31,5
1881	46,9	49,7	49,6	49,9	51,8	54,2	54,6	55,6	57,0	59,5	62,2	62,4	54,4
82	60,4	58,4	57,9	57,8	58,9	59,9	60,4	60,1	58,1	56,5	54,6	54,5	58,1
83	57,3	59,0	59,0	59,8	60,8	62,3	65,0	67,9	71,4	73,0	74,2	**74,6**	**65,3**
84	72,4	71,7	72,4	71,3	67,8	64,6	61,4	58,8	56,6	54,2	53,6	55,2	63,3
85	57,1	57,4	56,2	54,9	54,4	53,2	51,6	49,2	47,6	47,4	45,2	41,1	51,3
1886	37,2	34,3	32,2	30,2	27,5	25,8	24,6	23,2	20,5	16,7	15,0	13,8	25,1
87	13,1	13,0	12,6	11,9	12,1	12,7	13,1	13,0	12,9	13,0	12,4	11,4	12,6
88	10,3	8,6	7,9	7,8	7,8	7,3	6,2	5,8	5,8	5,8	5,6	5,3	7,0
89	5,6	6,6	7,2	7,1	6,7	6,3	—	—	—	—	—	—	—

Fall ist, und frühestens nach Ablauf eines weitern Jahres zu erwarten sein dürfte. Vorläufig muss ich mich damit begnügen das Jahr 1889, welches das 43. Jahr meiner eigenen Sonnenfleckenbeobachtungen, das 141. Jahr meiner Reihe der monatlichen Relativzahlen und das 280. Jahr des Zeitraumes ist, für welchen ich den von Schwabe vermutheten periodischen, in jedem Jahrhundert durchschnittlich neun Mal eintreffenden Wechsel der Fleckenhäufigkeit constatirt und die Epochen der Maxima und Minima ermittelt habe, als ein Jahr zu bezeichnen, das ent-

---

ich auf Mittheilung 42, bemerke aber auch, dass ich die ganze Reihe in dem im Drucke befindlichen zweiten Halbbande meines neuen Handbuches der Astronomie reproduciren werde.

weder ein Minimum enthält oder ihm wenigstens sehr nahe liegt.

Der für das Jahr 1889 im Obstehenden abgeleiteten mittlern Relativzahl

$$r = 6{,}3 \qquad \text{entspricht} \qquad \Delta v = 0{,}045 . r = 0',28$$

und es sollte sich somit im mittlern Europa die magnetische Declinationsvariation 1889 im Jahresmittel um 0',28 über ihren geringsten Werth oder über die für

Christiania	4',62	nach	XXXV
Mailand	5,62	„	XXXVIII
Prag	5,89	„	XXXV
Wien	5,31	„	400

betragende örtliche Constante meiner Formeln erhoben haben.[5]) Die betreffenden Rechnungen und Vergleichungen sind in Tab. IV zusammengestellt: Der obere Theil dieser Tafel enthält ausser den für 1889 soeben gegebenen Werthen von r und Δv, und den in Christiania (C) laut Nr. 613 der Literatur, in Mailand (M) laut Nr. 610, in in Paris (Lutetia = L) laut Nr. 620, in Prag (P) laut Nr. 618 und in Wien (W) laut Nr. 617 aus den Beobachtungen hervorgegangenen Jahresmitteln der täglichen Declinationsvariation v, die von mir in oben angegebener Weise berechneten Werthe, sowie die Differenzen zwischen den beobachteten und berechneten Beträgen; der untere Theil enthält dagegen für jeden Monat, sowie für das ganze Jahr, einerseits die Zunahmen dr, welche die Monat-Mittel der Relativzahlen des Jahres 1889 gegenüber denjenigen der gleichnamigen Monate des Jahres 1888 zeigen und die daraus nach der Formel

[5]) Für Paris füge ich die entsprechende Constante und den damit zusammenhängenden Theil der weitern Rechnung aus den in Nr. 620 angegebenen Gründen nicht bei.

Vergleichung der Fleckenstände und Variationen. Tab. IV.

1889	r	Δv	v					
			Christiania	Mailand	Prag	Wien	Paris	Mittel
Beob.	6,3	—	5,08	6,04	5,99	5,78	7,23	—
Ber.	—	0,28	4,90	5,90	6,17	5,59	—	—
Diff.	—	—	0,18	0,14	-0,18	0,19	—	±0,17
1888/9	dr	dv'	dv''					
			Christiania	Mailand	Prag	Wien	Paris	Mittel
Jan.	-11,9	-0,54	-0,66	-1,28	-1,45	-1,07	-2,00	-1,29
Febr.	1,4	0,06	0,27	0,97	-1,10	-0,79	-1,00	-0,16
März	-0,8	-0,04	-1,19	-0,94	-0,32	-0,93	-1,00	-0,88
April	-0,8	-0,04	-0,39	0,58	-0,21	0,14	-0,30	-0,04
Mai	-4,6	-0,21	0,12	-0,29	-0,41	-0,46	-0,80	-0,37
Juni	-0,7	-0,03	-1,15	-0,41	-0,66	-0,18	-0,40	-0,56
Juli	6,6	0,30	-0,57	-0,32	-1,00	-1,42	-1,00	-0,86
Aug.	17,8	0,80	-0,07	-0,18	0,19	-0,64	-0,20	-0,18
Sept.	-2,3	-0,10	0,20	-0,47	0,13	0,15	-0,20	-0,04
Oct.	0,0	0,00	-0,44	-0,22	-0,70	-0,40	-0,20	-0,39
Nov.	-10,5	-0,47	0,13	0,37	0,23	0,02	0,20	0,19
Dec.	0,0	0,00	-0,59	0,20	-0,38	0,14	0,50	-0,03
Jahr	-0,5	-0,02	-0,36	-0,17	-0,47	-0,45	-0,53	-0,39

$dv' = 0{,}045 . dr$ berechneten Werthe, — anderseits die entsprechenden Zunahmen dv'', welche die beobachteten Declinationsvariationen an den 5 Stationen gegenüber dem Vorjahre erfahren haben, sowie deren Mittelwerthe. — Man ersieht aus dieser Tafel und ihrer Vergleichung mit den entsprechenden Tafeln der früheren Jahre, dass zwar die in dem obern Theile verzeichneten Differenzen kleiner als seit Jahren geworden sind, dass sich also meine Formeln wieder ganz ausgezeichnet bewährt haben, — dass dagegen die dv' und die Mittel der dv'' etwas weniger gut übereinstimmen, indem sie im Mittel ± 0,61 von einander abweichen, wobei aber nicht zu übersehen ist, dass die dv'' unter

sich fast ebenso stark variiren[6]), also der Grund der geringen Uebereinstimmung fast mehr in örtlichen Verhältnissen als in der Sache selbst liegen dürfte.

Dieser übersichtlichen Darstellung der im Jahre 1889 aufgetretenen Verhältnisse lasse ich die Belege-Reihen und einige andere verwandte Notizen, d. h. überhaupt eine Fortsetzung meiner sog. Sonnenfleckenliteratur folgen:

603) Rudolf Wolf, Beobachtungen der Sonnenflecken auf der Sternwarte in Zürich im Jahre 1889. (Forts. zu 584.)

1889			1889			1889			1889			1889		
I	2	0.0	I	31	0.0	–	22	1.1	III	16	1.1	IV	6	1.2
–	3	0.0	II	2	1.3	–	23	1.1	–	18	0.0	–	7	1.2
–	4	0.0	–	3	1.3	–	25	1.2	–	19	0.0	–	8	1.2
–	6	0.0	–	4	1.2	–	26	1.2	–	20	0.0	–	9	1.1
–	7	0.0	–	5	1.2	–	27	1.4	–	21	0.0	–	11	0.0
–	8	0.0	–	7	0.0	III	2	0.0	–	23	0.0	–	12	0.0
–	10	0.0	–	9	0.0	–	3	0.0	–	24	0.0	–	13	0.0
–	11	0.0	–	10	0.0	–	4	0.0	–	25	0.0	–	14	0.0
–	16	1.2	–	11	0.0	–	5	0.0	–	27	0.0	–	15	0.0
–	21	0.0	–	12	0.0	–	6	1.1	–	28	0.0	–	16	0.0
–	22	0.0	–	13	0.0	–	7	1.1	–	29	0.0	–	17	0.0
–	23	0.0	–	15	0.0	–	8	1.1	–	31	0.0	–	18	0.0
–	24	0.0	–	16	0.0	–	9	1.1	IV	1	0.0	–	19	0.0
–	25	0.0	–	17	0.0	–	10	1.1	–	2	1.1	–	20	0.0
–	26	0.0	–	18	0.0	–	11	1.1	–	3	1.1	–	21	0.0
–	28	0.0	–	19	0.0	–	13	1.2	–	4	1.1	–	22	0.0
–	29	0.0	–	21	0.0	–	15	1.2	–	5	1.2	–	23	0.0

[6]) Vergleicht man nämlich die fünf Reihen dv'' paarweise, so ergeben sich unter Anwendung der oben eingeführten Ortsbezeichnungen die mittleren Differenzen

$W-L$	$P-L$	$P-W$	$C-M$	$C-P$
+ 0,40	± 0,43	± 0,43	± 0,57	± 0,59
$M-W$	$M-W$	$M-L$	$C-L$	$C-P$
± 0,60	± 0,61	± 0,71	± 0,74	± 0,75

und als mittlerer Werth aller 120 Vergleichungen die von dem

1889			1889			1889			1889			1889		
IV	25	0.0	VI	7	0.0	VII	16	1.1	VIII	23	0.0	X	16	0.0
–	26	0.0	–	8	0.0	–	17	1.1	–	24	0.0	–	18	0.0
–	27	0.0	–	9	0.0	–	18	1.1	–	25	0.0	–	19	0.0
–	28	0.0	–	10	0.0	–	19	1.4	–	26	0.0	–	20	0.0
–	29	0.0	–	11	0.0	–	20	1.4	–	27	0.0	–	21	0.0
–	30	0.0	–	12	0.0	–	21	1.2	–	28	1.1	–	22	0.0
V	1	0.0	–	13	0.0	–	22	1.1	–	29	1.1	–	23	0.0
–	3	0.0	–	14	0.0	–	23	1.1	–	30	1.1	–	24	0.0
–	4	0.0	–	16	0.0	–	24	1.1	–	31	1.1	–	28	0.0
–	5	0.0	–	17	1.1	–	25	0.0	IX	1	1.2	–	30	0.0
–	6	1.1	–	18	1.1	–	26	0.0	–	2	1.2	XI	2	0.0
–	7	1.1	–	19	1.4	–	27	0.0	–	3	1.1	–	3	0.0
–	8	1.1	–	20	1.4	–	28	1.2	–	6	1.1	–	4	0.0
–	9	1.1	–	21	1.4	–	29	1.2	–	8	0.0	–	5	0.0
–	11	0.0	–	23	1.2	–	30	0.0	–	9	0.0	–	7	0.0
–	12	0.0	–	24	1.2	–	31	1.4	–	10	0.0	–	8	0.0
–	13	0.0	–	25	1.1	VIII	1	1.6	–	11	0.0	–	9	0.0
–	14	0.0	–	26	1.1	–	2	1.4	–	12	0.0	–	11	0.0
–	15	0.0	–	27	1.1	–	3	1.2	–	13	0.0	–	13	0.0
–	16	0.0	–	28	0.0	–	4	1.6	–	16	0.0	–	19	0.0
–	17	0.0	–	29	0.0	–	6	1.6	–	17	0.0	–	25	0.0
–	20	0.0	–	30	0.0	–	7	1.6	–	18	0.0	–	26	0.0
–	21	0.0	VII	1	0.0	–	8	1.6	–	19	0.0	–	28	0.0
–	22	0.0	–	2	0.0	–	9	2.6	–	21	0.0	–	29	0.0
–	23	0.0	–	3	0.0	–	10	3.8	–	22	0.0	XII	1	0.0
–	24	0.0	–	4	0.0	–	11	2.6	–	23	0.0	–	3	0.0
–	25	0.0	–	5	0.0	–	12	2.6	–	24	0.0	–	9	0.0
–	26	0.0	–	6	0.0	–	13	2.6	–	26	1.4	–	11	0.0
–	27	0.0	–	7	0.0	–	14	2.6	–	27	1.4	–	16	0.0
–	28	0.0	–	8	0.0	–	15	2.6	–	28	1.4	–	17	0.0
–	29	0.0	–	9	0.0	–	16	2.4	X	3	0.0	–	20	1.3
–	30	0.0	–	10	0.0	–	17	2.2	–	5	0.0	–	23	0.0
–	31	0.0	–	11	0.0	–	18	1.2	–	6	0.0	–	24	0.0
VI	1	0.0	–	12	0.0	–	19	1.1	–	7	0.0	–	26	1.5
–	2	0.0	–	13	0.0	–	20	0.0	–	8	0.0	–	27	1.4
–	5	0.0	–	14	1.1	–	21	0.0	–	12	0.0			
–	6	0.0	–	15	1.1	–	22	0.0	–	15	0.0			

604) Alfred Wolfer, Beobachtungen der Sonnenflecken auf der Sternwarte in Zürich im Jahre 1889. (Fortsetzung zu 585.)

---

obigen ± 0,61 nur um zwei Hundertstel abweichende Zahl

± 0,59

womit wohl das Gesagte hinlänglich belegt ist.

1889			1889			1889			1889			1889		
I	2	0.0	III	9	1.3	IV	27	0.0	VI	17	1.12	VII	31	2.37
–	3	0.0	–	10	1.3	–	28	0.0	–	18	1.16	VIII	1	1.25
–	4	0.0	–	13	2.14	–	29	0.0	–	19	1.20	–	2	2.21
–	7	0.0	–	15	2.10	–	30	0.0	–	21	1.16	–	3	2.30
–	8	0.0	–	16	2.8	V	1	0.0	–	22	1.2	–	4	2.42
–	16	1.7	–	18	0.0	–	3	0.0	–	23	1.25	–	5	2.27
–	22	0.0	–	19	0.0	–	4	0.0	–	24	1.21	–	6	1.38
–	23	0.0	–	20	0.0	–	5	1.1	–	25	1.3	–	7	1.30
–	24	0.0	–	21	0.0	–	6	1.3	–	26	1.4	–	8	1.24
–	25	0.0	–	22	0.0	–	7	1.6	–	27	1.2	–	9	3.32
–	26	0.0	–	23	0.0	–	8	1.6	–	28	0.0	–	10	3.35
–	28	0.0	–	24	0.0	–	9	1.7	–	29	0.0	–	11	3.29
–	29	0.0	–	25	0.0	–	10	1.4	–	30	1.1	–	13	2.9*
II	2	2.12	–	27	0.0	–	11	0.0	VII	1	1.2	–	14	2.8*
–	3	2.11	–	29	0.0	–	12	0.0	–	2	0.0	–	15	2.2*
–	4	1.—	–	31	0.0	–	13	0.0	–	3	0.0	–	16	2.5*
–	5	2.7	IV	1	1.1	–	14	0.0	–	4	0.0	–	17	1.2*
–	8	0.0	–	2	1.1	–	15	0.0	–	5	0.0	–	19	0.0*
–	11	0.0	–	4	1.1	–	16	0.0	–	6	0.0	–	20	0.0*
–	12	0.0	–	5	1.1	–	17	0.0	–	7	0.0	–	24	0.0*
–	13	0.0	–	6	1.1	–	20	0.0	–	8	0.0	–	25	0.0*
–	15	0.0	–	7	1.2	–	21	0.0	–	9	0.0	–	26	0.0*
–	16	0.0	–	8	1.1	–	22	0.0	–	10	0.0	–	28	1.1*
–	17	0.0	–	9	1.2	–	23	0.0	–	11	0.0	–	31	1.1*
–	18	0.0	–	11	1.2	–	24	0.0	–	12	2.3	IX	1	1.4
–	19	0.0	–	12	1.2	–	25	0.0	–	13	2.3	–	2	2.2
–	21	0.0	–	13	1.1	–	26	0.0	–	14	2.6	–	3	2.2
–	22	1.7	–	14	0.0	–	27	1.5	–	15	2.16	–	4	1.1
–	23	1.15	–	15	0.0	–	28	0.0	–	16	2.21	–	6	1.1
–	24	3.10	–	16	1.2	–	29	0.0	–	17	2.13	–	7	1.9
–	25	3.7	–	17	0.0	–	30	0.0	–	18	2.13	–	8	1.6
–	26	3.11	–	18	0.0	–	31	0.0	–	20	2.20	–	9	0.0
–	27	3.15	–	19	0.0	VI	1	0.0	–	21	1.15	–	10	0.0
III	2	1.7	–	20	0.0	–	2	0.0	–	22	1.1	–	11	0.0
–	3	1.1	–	21	0.0	–	5	0.0	–	23	1.1	–	12	0.0
–	4	0.0	–	22	0.0	–	6	0.0	–	24	1.1	–	13	0.0
–	5	1.1	–	23	0.0	–	7	0.0	–	25	1.1	–	15	0.0
–	6	1.4	–	24	0.0	–	12	0.0	–	26	1.8	–	16	0.0
–	7	1.3	–	25	0.0	–	13	0.0	–	29	2.21	–	18	1.1
–	8	1.3	–	26	0.0	–	14	0.0	–	30	2.15	–	19	0.0

NB. Die mit * bezeichneten Beobachtungen wurden von Herrn Wolfer auf einer Reise mit einem kleinen Handfernrohr angestellt. Es dürfte ihnen etwa der Factor 1,5 zukommen, welchen ich für meinen Zweifüsser benutze.

1889			1889			1889			1889			1889		
IX	21	0.0	X	4	1.1	X	20	0.0	XI	4	0.0	XII	9	0.0
–	22	0.0	–	5	0.0	–	21	0.0	–	5	0.0	–	16	0.0
–	23	1.1	–	6	0.0	–	22	0.0	–	7	0.0	–	17	0.0
–	24	1.15	–	7	0.0	–	23	0.0	–	8	1.1	–	20	2.7
–	25	1.11	–	8	0.0	–	24	1.1	–	11	0.0	–	23	0.0
–	26	1.14	–	9	1.1	–	26	0.0	–	12	0.0	–	24	1.7
–	27	1.10	–	12	0.0	–	27	0.0	–	13	0.0	–	26	1.23
–	28	1.10	–	13	0.0	–	28	0.0	–	19	0.0	–	27	2.16
–	29	1.4	–	15	0.0	–	29	0.0	–	25	0.0			
–	30	1.9	–	16	1.5	–	30	0.0	XII	1	0.0			
X	1	1.12	–	18	1.1	XI	1	0.0	–	3	0.0			
–	3	1.3	–	19	0.0	–	3	0.0	–	8	0.0			

605) Beobachtungen der Sonnenflecken in Paris durch Herrn A. Schmoll. Schriftliche Mittheilung. (Forts. zu 586.)

Herr Schmoll theilt mir folgende neue Serie seiner Aufzeichnungen mit:

1889			1889			1889			1889			1889		
I	1	0.0	II	15	0.0	III	22	0.0	IV	21	0.0	V	20	0.0
–	2	0.0	–	16	0.0	–	23	0.0	–	22	0.0	–	21	0.0
–	3	0.0	–	17	0.0	–	24	0.0	–	23	0.0	–	22	0.0
–	4	0.0	–	21	0.0	–	26	0.0	–	24	0.0	–	23	0.0
–	5	0.0	–	22	1.5	–	27	0.0	–	25	0.0	–	24	0.0
–	6	0.0	–	23	1.11	–	28	0.0	–	26	0.0	–	25	0.0
–	7	0.0	–	25	1.14	–	30	0.0	–	27	0.0	–	26	0.0
–	8	0.0	–	26	1.32	IV	1	1.1	–	28	0.0	–	27	1.4
–	10	0.0	–	27	1.38	–	2	1.2	–	30	0.0	–	28	0.0
–	11	0.0	III	2	1.7	–	3	1.2	V	2	0.0	–	29	0.0
–	13	0.0	–	3	0.0	–	4	1.4	–	3	0.0	–	30	0.0
–	16	1.5	–	4	0.0	–	5	1.7	–	4	0.0	–	31	0.0
–	17	1.5	–	5	1.1	–	6	1.6	–	5	0.0	VI	1	0.0
–	20	0.0	–	6	1.2	–	7	1.4	–	6	1.2	–	2	0.0
–	21	0.0	–	8	1.7	–	8	1.3	–	7	1.4	–	3	0.0
–	22	0.0	–	9	1.6	–	9	1.5	–	8	1.10	–	4	0.0
–	23	0.0	–	10	1.6	–	10	1.4	–	9	1.7	–	5	0.0
–	27	0.0	–	12	2.11	–	11	1.5	–	11	0.0	–	6	0.0
–	28	0.0	–	13	2.23	–	12	0.0	–	12	0.0	–	7	0.0
–	29	0.0	–	14	2.14	–	13	0.0	–	13	0.0	–	8	0.0
II	2	1.15	–	15	2.6	–	14	0.0	–	14	0.0	–	9	0.0
–	5	1.8	–	16	1.6	–	16	0.0	–	15	0.0	–	10	0.0
–	9	0.0	–	18	0.0	–	17	0.0	–	16	0.0	–	11	0.0
–	10	0.0	–	19	0.0	–	18	0.0	–	17	0.0	–	12	0.0
–	12	0.0	–	20	0.0	–	19	0.0	–	18	0.0	–	13	0.0
–	13	0.0	–	21	0.0	–	20	0.0	–	19	0.0	–	14	0.0

1889			1889			1889			1889			1889		
VI	15	0.0	VII	18	2.20	VIII	21	0.0	IX	24	1.7	XI	2	0.0
–	16	1.3	–	19	2.25	–	22	0.0	–	25	1.5	–	3	0.0
–	17	1.10	–	20	1.29	–	24	0.0	–	26	1.15	–	4	0.0
–	18	1.14	–	21	1.15	–	25	0.0	–	27	1.14	–	6	0.0
–	19	1.21	–	22	1.4	–	26	0.0	–	28	1.10	–	7	0.0
–	20	1.20	–	23	1.2	–	27	1.1	–	29	1.11	–	9	0.0
–	21	1.22	–	24	1.1	–	28	1.1	X	1	1.6	–	12	0.0
–	22	1.34	–	25	0.0	–	29	1.3	–	2	1.12	–	13	0.0
–	23	1.21	–	26	1.2	–	30	1.4	–	3	1.5	–	14	0.0
–	24	1.14	–	27	1.5	–	31	1.7	–	5	0.0	–	15	0.0
–	25	1.6	–	28	2.22	IX	1	1.7	–	6	0.0	–	16	0.0
–	26	1.7	–	29	2.20	–	2	1.3	–	7	0.0	–	21	0.0
–	27	1.2	–	30	2.14	–	3	1.5	–	8	0.0	–	22	0.0
–	28	1.1	–	31	2.36	–	4	1.5	–	9	0.0	–	23	0.0
–	29	1.4	VIII	1	1.30	–	5	1.1	–	10	0.0	–	27	0.0
–	30	1.3	–	2	1.19	–	6	1.1	–	11	0.0	–	28	0.0
VII	1	0.0	–	3	2.36	–	7	1.7	–	13	0.0	–	29	0.0
–	2	0.0	–	4	2.38	–	8	1.3	–	14	0.0	–	30	0.0
–	3	0.0	–	5	1.38	–	9	0.0	–	15	0.0	XII	1	0.0
–	4	0.0	–	6	1.36	–	10	0.0	–	17	0.0	–	2	0.0
–	5	0.0	–	7	1.35	–	11	0.0	–	18	0.0	–	3	0.0
–	6	0.0	–	8	1.18	–	12	0.0	–	19	0.0	–	4	0.0
–	7	0.0	–	9	3.31	–	13	0.0	–	20	0.0	–	6	0.0
–	8	0.0	–	10	3.39	–	14	0.0	–	21	0.0	–	11	0.0
–	9	0.0	–	11	3.26	–	15	0.0	–	22	0.0	–	12	1.2
–	10	0.0	–	12	2.18	–	16	0.0	–	23	0.0	–	15	0.0
–	11	0.0	–	13	2.25	–	17	0.0	–	24	0.0	–	21	2.13
–	12	1.1	–	14	2.39	–	18	0.0	–	27	0.0	–	23	0.0
–	13	1.3	–	15	2.31	–	19	0.0	–	28	0.0	–	25	1.22
–	14	1.3	–	16	2.19	–	20	0.0	–	29	0.0	–	28	2.9
–	15	2.21	–	17	2.5	–	21	0.0	–	30	0.0	–	30	2.8
–	16	2.20	–	18	1.2	–	22	0.0	–	31	0.0			
–	17	2.20	–	20	1.1	–	23	1.1	XI	1	0.0			

606) Sonnenflecken-Beobachtungen von Herrn W. Winkler in Jena. Schriftliche Mittheilung. (Fortsetzung zu 587.)

Herr Winkler theilt mir folgende neue Serie seiner Aufzeichnungen mit:

1889			1889			1889			1889			1889		
I	1	0.0	I	6	0.0	I	21	0.0	I	27	0.0	II	4	1.8
–	3	0.0	–	7	0.0	–	22	0.0	–	30	0.0	–	5	1.4
–	4	0.0	–	17	1.4	–	23	0.0	II	1	0.0	–	6	1.1
–	5	0.0	–	20	0.0	–	24	0.0	–	2	1.11	–	7	0.0

1889			1889			1889			1889			1889		
II	9	0.0	IV	2	1.1	VI	10	0.0	VII	19	1.6	X	30	0.0
–	10	0.0	–	3	1.1	–	11	0.0	–	21	1.3	–	31	0.0
–	11	0.0	–	4	1.1	–	12	0.0	–	22	1.1	XI	1	0.0
–	12	0.0	–	5	1.1	–	13	0.0	–	23	1.1	–	2	0.0
–	13	0.0	–	6	1.3	–	17	1.1	–	24	1.1	–	5	0.0
–	15	0.0	V	1	0.0	–	18	1.8	–	26	1.5	–	7	0.0
–	16	0.0	–	2	0.0	–	19	1.10	VIII	26	0.0	–	11	0.0
–	22	0.0	–	4	0.0	–	20	1.8	–	27	1.2	–	12	0.0
–	24	1.7	–	6	1.1	–	21	1.7	–	29	1.1	–	13	0.0
–	25	1.4	–	7	1.2	–	22	1.10	–	30	1.1	–	14	0.0
–	26	0.—	–	8	1.5	–	23	1.17	–	31	1.1	–	15	0.0
–	27	1.10	–	9	1.2	–	24	1.6	IX	1	1.1	–	16	0.0
–	28	1.5	–	10	1.1	–	25	1.2	–	2	1.1	–	17	0.0
III	1	1.3	–	12	0.0	–	26	1.2	–	3	1.1	–	20	0.0
–	2	0.—	–	21	0.0	–	27	1.2	–	24	1.5	–	22	0.0
–	3	0.0	–	22	0.0	–	28	1.1	–	25	1.3	–	23	0.0
–	4	0.0	–	23	0.0	–	29	0.0	–	26	1.7	–	24	0.0
–	5	0.0	–	24	0.0	–	30	0.0	–	29	1.3	–	25	0.0
–	6	1.1	–	25	0.0	VII	3	0.0	X	4	0.0	–	26	0.0
–	7	1.2	–	27	1.1	–	4	0.0	–	5	0.0	–	27	0.0
–	9	1.1	–	28	0.0	–	5	0.0	–	6	0.0	–	29	0.0
–	10	1.2	–	29	0.0	–	6	0.0	–	7	0.0	XII	9	0.0
–	11	1.1	–	30	0.0	–	7	0.0	–	8	0.0	–	11	0.0
–	12	1.3	–	31	0.0	–	8	0.0	–	11	0.0	–	17	0.0
–	13	2.7	VI	1	0.0	–	9	0.0	–	12	0.0	–	18	0.0
–	14	2.9	–	2	0.0	–	10	0.0	–	15	0.0	–	20	1.7
–	15	1.—	–	3	0.0	–	11	0.0	–	20	0.0	–	21	1.9
–	16	1.2	–	5	0.0	–	12	0.0	–	23	0.0	–	22	0.0
–	18	0.0	–	6	0.0	–	13	1.1	–	24	0.0	–	27	1.11
–	19	0.0	–	7	0.0	–	14	1.2	–	26	0.0	–	28	1.7
–	21	0.0	–	8	0.0	–	15	1.2	–	28	0.0	–	29	2.7
–	28	0.0	–	9	0.0	–	18	1.3	–	29	0.0	–	31	1.1

607) Beobachtungen der Sonnenflecken in O-Gyalla. — Nach schriftlicher Mittheilung von Herrn Dr. Nic. von Konkoly. (Forts. zu 588.)

Es sind in Fortsetzung der frühern Reihen in O-Gyalla folgende Beobachtungen erhalten worden:

1889			1889			1889			1889			1889		
I	1	0.0	I	6	0.0	I	23	0.0	II	5	1.1	II	14	0.0
–	2	0.0	–	7	0.0	–	24	0.0	–	8	0.0	–	19	0.0
–	3	0.0	–	20	0.0	–	28	0.0	–	10	0.0	–	21	0.0
–	4	0.0	–	21	0.0	–	29	0.0	–	12	0.0	–	22	1.2
–	5	0.0	–	22	0.0	–	30	0.0	–	13	0.0	–	23	1.3

1889			1889			1889			1889			1889		
II	24	1.3	V	3	0.0	VI	14	0.0	VII	29	2.8	IX	19	0.0
–	25	1.3	–	4	0.0	–	17	1.1	–	31	1.5	–	22	0.0
–	26	1.2	–	6	1.1	–	18	1.3	VIII	1	1.5	–	28	1.2
III	1	1.2	–	7	1.1	–	19	1.3	–	2	2.5	X	1	1.1
–	2	0.0	–	8	1.3	–	20	1.3	–	3	2.9	–	4	0.0
–	3	0.0	–	10	1.2	–	21	1.4	–	4	1.7	–	5	0.0
–	4	0.0	–	12	0.0	–	22	1.3	–	5	1.7	–	7	0.0
–	5	0.0	–	13	0.0	–	23	1.2	–	6	1.13	–	8	0.0
–	7	0.0	–	14	0.0	–	25	1.1	–	7	1.8	–	11	0.0
–	8	1.1	–	15	0.0	–	26	1.1	–	8	1.6	–	12	0.0
–	11	1.1	–	16	0.0	–	27	1.1	–	10	3.7	–	13	0.0
–	13	1.2	–	17	0.0	–	29	0.0	–	16	2.4	–	14	0.0
–	15	1.2	–	18	0.0	–	30	0.0	–	17	2.3	–	18	0.0
–	16	1.2	–	19	0.0	VII	1	0.0	–	18	1.1	–	22	0.0
–	17	0.0	–	20	0.0	–	2	0.0	–	19	1.1	–	23	0.0
–	19	0.0	–	21	0.0	–	3	0.0	–	20	1.1	–	24	0.0
–	23	0.0	–	22	0.0	–	4	0.0	–	21	0.0	–	25	0 0
–	24	0.0	–	23	0.0	–	5	0.0	–	22	0.0	–	26	0.0
–	29	0.0	–	24	0.0	–	7	0.0	–	23	0.0	–	30	0.0
–	31	0.0	–	25	0.0	–	8	0.0	–	24	0.0	–	31	0.0
IV	1	1.1	–	26	0.0	–	9	0.0	–	25	0.0	XI	2	0.0
–	7	1.1	–	27	0.0	–	10	0.0	–	26	0.0	–	3	0.0
–	8	1.1	–	28	0.0	–	11	0.0	–	27	1.1	–	4	0.0
–	11	0.0	–	29	0.0	–	12	0.0	–	28	1.1	–	7	0.0
–	13	0.0	–	30	0.0	–	13	1.1	–	29	1.1	–	11	0.0
–	14	0.0	–	31	0.0	–	14	1.1	–	30	1.1	–	13	0.0
–	15	0.0	VI	1	0.0	–	15	2.6	–	31	1.1	–	14	0.0
–	16	0.0	–	3	0.0	–	16	2.4	IX	1	1.1	–	15	0.0
–	20	0.0	–	4	0.0	–	17	2.3	–	2	1.1	–	16	0.0
–	21	0.0	–	5	0.0	–	18	2.4	–	3	1.1	–	18	0.0
–	22	0.0	–	6	0.0	–	19	1.3	–	4	1.1	–	19	0.0
–	23	0.0	–	7	0.0	–	20	1.3	–	5	1.1	XII	3	0.0
–	24	0.0	–	8	0.0	–	21	1.2	–	10	0.0	–	14	0.0
–	26	0.0	–	9	0.0	–	22	1.1	–	11	0.0	–	17	0.0
–	27	0.0	–	10	0.0	–	23	1.1	–	12	0.0	–	18	0.0
–	28	0.0	–	11	0.0	–	25	0.0	–	13	0.0	–	26	1.8
–	29	0.0	–	12	0.0	–	26	1.4	–	16	0.0	–	28	2.6
–	30	0.0	–	13	0.0	–	28	1.2	–	17	0.0			

608) Sonnenflecken-Zählungen von Herrn William Dawson in Spiceland (Ind.).

Herr Dawson theilt in einer, von Freund Gould in die „Boston 1889 XII 26“ ausgegebene Nr. 208 seines „Astronomical Journal“ aufgenommenen Einsendung, welche „Spiceland 1889 XI 14“ datirt ist, eine 47 Tage der Jahre 1887 und 1888 be-

schlagende Reihe von Sonnenflecken-Zählungen mit, welche sich an die unter Nr. 581 erwähnten Zählungen desselben Beobachters anschliesst. Da die Jahrgänge 1887 und 1888 meiner Sonnenflecken-Register längst publicirt sind, so begnüge ich mich auch diesmal wieder hievon Kenntniss zu geben, und den Wunsch auszudrücken, dass auch die amerikanischen Sonnenbeobachter sich entschliessen möchten, ihre Beiträge rechtzeitig einzusenden, und namentlich auch ihre Serien nicht mit November abzubrechen, 'sondern dem December, wie es nun einmal unsere Zeitrechnung mit sich bringt, die Schluss-Rolle zuzutheilen.

609) Observations made at the magnetical and meteorological observatory at Batavia. Vol. XI (1888). (Fortsetzung zu 599.)

Es wurden 1888 in Batavia folgende mittlere westliche Declinationen erhalten:

1888	Maximum zwischen 20 und 23^h	Minimum zwischen 1 und 4^h	Differenz oder Variation
Januar	$-1°$ 46′,27	$-1°$ 50′,09	$-3'$,82
Februar	45 ,49	50 ,90	-5 ,41
März	46 ,86	49 ,58	-2 ,72
April	47 ,01	49 ,62	-2 ,61
Mai	47 ,21	49 ,14	-1 ,93
Juni	46 ,43	47 ,73	-1 ,30
Juli	46 ,75	48 ,01	-1 ,26
August	46 ,39	48 ,36	-1 ,97
September	44 ,94	47 ,69	-2 ,75
October	44 ,19	48 ,11	-3 ,92
November	43 ,91	47 ,73	-3 ,82
December	43 ,64	47 ,25	-3 ,61
Jahr	$-1°$ 45′,757	$-1°$ 48′,684	$-2'$,927

Da 1888 (vgl. No. LXXIII) $r = 6{,}7$ war, so gibt die in 579 für Batavia abgeleitete Formel

$$v = -2',570 - 0',0196 . r$$

für dieses Jahr $v = -2',701$, also wieder einen höchst befriedigenden Werth, da sein Unterschied gegen den beobachteten Werth nur $-0'$, 226, während in 579 die mittlere Abweichung gleich

± 0',36 gefunden wurde. Der absolute Werth des Jahresmittels der Variation ist von 1887 auf 1888 nach Beobachtung um 0',112 zurückgegangen, während er nach der Formel um 0',125 hätte zurückgehen sollen, — also da sogar fast gänzliche Uebereinstimmung.

610) Aus einem Schreiben des Herrn Professor Schiaparelli in Mailand vom 12. Januar 1890. (Forts. zu 589.)

Herr Professor Schiaparelli theilt mir mit, dass aus den Beobachtungen von Herrn Rajna folgende „Moyennes mensuelles des excursions de l'aiguille de déclinaison à Milan en 1889 entre 20^h et 2^h“ hervorgehen:

1889	Variation de 20^h à 2^h	Différence 1889—1888
Janvier	1',75	-1',28
Février	3 ,99	0 ,97
Mars	6 ,17	-0 ,94
Avril	8 ,85	0 ,58
Mai	8 ,19	-0 ,29
Juin	8 ,86	-0 ,41
Juillet	8 ,25	-0 ,32
Août	8 ,99	-0 ,18
Septembre	6 ,84	-0 ,47
Octobre	6 ,10	-0 ,22
Novembre	2 ,55	0 ,37
Décembre	1 ,96	0 ,20
Moyenne	6',04	-0',17

Es hat also in Mailand die Variation im Jahresmittel gegenüber dem Vorjahr noch merklich abgenommen.

611) Sonnenflecken-Beobachtungen auf dem Haverford College Observatory in Pennsylvanien. (Forts. von 592.)

Herr Director Leavenworth hat mir folgende neue, von ihm und seinem Assistenten H. V. Gummere erhaltene Serie mitgetheilt:

1889			1889			1889			1889			1889		
I	1	0.0	III	14	2.5	V	30	0.0	VII	17	2.10	VIII	23	0.0
–	3	0.0	–	18	0.0	VI	3	0.0	–	18	2.22	–	24	0.0
–	4	0.0	–	22	0.0	–	4	0.0	–	19	2.25*	–	25	0.0
–	7	0.0	–	23	0.0	–	5	0.0	–	20	1.17	–	26	1.1
–	8	0.0	–	26	0.0	–	6	0.0	–	21	1.13*	–	27	1.1*
–	10	0.0	–	27	0.0	–	7	0.0	–	22	1.2	–	28	1.1*
–	12	0.0	–	29	0.0	–	8	0.0	–	23	1.1	–	29	1.1*
–	14	0.0	–	30	0.0	–	10	0.0	–	24	1.1	–	30	1.1*
–	15	0.0	IV	4	1.1	–	11	0.0	–	25	1.1	–	31	1.1*
–	16	1.8	–	5	1.1	–	13	0.0	–	26	0.0*	IX	1	1.1*
–	18	0.0	–	8	1.2	–	14	0.0	–	27	0.0*	–	2	1.1*
–	19	0.0	–	9	1.2	–	15	0.0	–	28	0.0*	–	3	1.2*
–	21	0.0	–	10	1.2	–	16	1.9	–	29	2.22	–	4	1.1*
–	22	0.0	–	11	1.4	–	17	1.10	–	30	2.22	–	5	1.1*
–	23	0.0	–	13	0.0	–	18	1.13	–	31	1.23	–	6	1.1*
–	25	0.0	–	15	0.0	–	20	1.18	VIII	1	1.22	–	7	3.3*
–	29	0.0	–	23	0.0	–	21	1.25	–	2	2.26	–	8	2.5*
–	30	0.0	–	24	0.0	–	22	1.20	–	3	2.35	–	9	0.0
–	31	0.0	–	30	0.0	–	23	1.12	–	4	1.21	–	14	0.0
II	1	1.6	V	2	0.0	–	27	1.2	–	5	1.24	–	15	0.0*
–	7	0.0	–	4	0.0	–	28	0.0	–	6	1.26	–	16	0.0
–	9	0.0	–	6	1.3	–	29	1.2	–	7	1.50	–	17	0.0
–	12	0.0	–	7	1.6	VII	1	0.0*	–	8	2.24	–	18	0.0
–	13	0.0	–	8	1.8	–	3	1.4	–	9	2.8*	–	19	0.0
–	14	0.0	–	9	1.8	–	4	0.0*	–	10	3.20	–	20	0.0*
–	20	0.0	–	10	1.7	–	5	1.1	–	11	3.36	–	21	0.0
–	21	0.0	–	14	0.0	–	6	0.0	–	12	2.9	–	22	0.0
–	25	0.0	–	15	0.0	–	7	0.0*	–	13	2.30	–	23	1.6
–	26	1.14	–	16	0.0	–	8	0.0	–	14	2.12	–	26	1.6
III	1	1.12	–	17	0.0	–	9	0.0*	–	15	2.14	–	27	1.12
–	6	1.2	–	18	0.0	–	10	0.0*	–	16	2.12	–	28	1.15
–	7	1.4	–	21	0.0	–	11	1.2	–	17	2.6	–	29	1.7
–	8	1.7	–	22	0.0	–	12	2.10	–	18	1.1	–	30	1.6
–	9	1.1	–	23	0.0	–	13	1.2*	–	19	2.2	X	1	1.5
–	11	2.7	–	25	0.0	–	14	2.17	–	20	1.1	–	2	1.14
–	12	2.6	–	28	0.0	–	15	2.11	–	21	1.1	–	3	1.4
–	13	2.17	–	29	0.0	–	16	2.11	–	22	0.0	–	4	1.1

NB. Die mit * bezeichneten Beobachtungen sind einer von Herrn A. W. Quimby erhaltenen Serie entnommen. Aus 11! correspondirenden Beobachtungen der beiden Beobachter habe ich gefunden, dass die nach Quimby berechneten Relativzahlen um $^1/_{10}$ zu vermehren sind, um sie auf Leavenworth zu reduciren. — Nachträgliche Bemerkung. Die mir von Herrn Leavenworth zur Zeit übersandte, das zweite Semester betreffende und oben zur

1889			1889			1889			1889			1889		
X	5	0.0	X	21	0.0	XI	10	0.0	XI	30	0.0*	XII	19	2.9
–	6	0.0*	–	22	0.0	–	12	0.0	XII	1	0.0	–	21	3.37
–	7	0.0	–	23	0.0*	–	14	1.1	–	2	0.0	–	22	0.0*
–	8	0.0	–	24	0.0	–	15	1.1	–	3	0.0*	–	23	1.1
–	9	1.4	–	27	0.0*	–	16	0.0	–	4	0.0	–	24	1.6
–	10	1.8	–	28	0.0*	–	17	0.0*	–	5	0.0*	–	25	1.20
–	11	0.0	–	29	0.0*	–	20	0.0*	–	6	0.0*	–	26	1.13
–	12	0.0	–	30	0.0	–	21	0.0*	–	7	0.0*	–	27	2.23
–	14	0.0*	–	31	0.0*	–	22	0.0	–	8	0.0*	–	28	2.21
–	15	0.0	XI	1	0.0	–	23	0.0	–	9	0.0*	–	29	2.8*
–	16	1.5	–	3	0.0	–	24	0.0	–	10	0.0*	–	30	1.1*
–	17	1.12	–	4	0.0	–	26	0.0	–	11	0.0*	–	31	1.1
–	18	1.2	–	5	0.0	–	27	0.0*	–	12	1.1			
–	19	0.0	–	6	0.0	–	28	2.4	–	13	0.0			
–	20	0.0	–	7	0.0	–	29	2.2	–	16	0.0			

612) Beobachtungen der Sonnenflecken in Palermo. (Fortsetzung zu 593.)

Herr Prof. Riccò hat mir unter dem 15. Januar 1890 folgende, grösstentheils durch ihn selbst, im Verhinderungsfalle aber durch seinen Assistenten, Herrn Mascari (m), ausgeführte Zählungen mitgetheilt:

1889			1889			1889			1889			1889		
I	1	0.0	I	12	0.0	I	27	0.0	II	5	1.13	II	14	0.0
–	3	0.0	–	14	0.0	–	28	0.0	–	6	2.13	–	15	0.0
–	4	0.0	–	15	0.0	–	29	0.0	–	7	1.14	–	16	0.0
–	6	0.0	–	16	1.6	–	30	0.0	–	8	0.0	–	17	0.0
–	7	0.0	–	19	0.0	–	31	0.0	–	9	0.0	–	18	0.0
–	8	1.14m	–	20	0.0	II	1	1.7	–	10	0.0	–	19	0.0
–	9	0.0m	–	21	0.0	–	2	1.10	–	11	0.0	–	20	0.0
–	10	0.0	–	23	0.0	–	3	1.9	–	12	0.0	–	21	0.0m
–	11	0.0	–	25	0.0	–	4	1.5	–	13	0.0	–	22	1.7

Ergänzung benutzte Serie, welche Herr A. W. Quimby zu Bryn Mawr (Pa) mit einem dreizölligen Equatoreal erhielt, ist seither in Nr. 210 des „Astronomical Journal" gleichzeitig mit derjenigen des Herrn Leavenworth vollständig zum Abdruck gekommen. Wenn Herr Quimby seine Beobachtungen weiter fortsetzt, so werde ich künftig seine Serie gerne ebenfalls selbstständig aufnehmen und berechnen; für das einzelne Semester beschränke ich mich dagegen auf vorstehende Bemerkung.

1889			1889			1889			1889			1889		
II	23	1.12	IV	13	0.0	V	30	0.0	VII	15	2.20	VIII	30	1.1
–	24	1.16	–	14	0.0 m	–	31	0.0	–	16	2.17	–	31	1.5
–	25	1.10	–	15	0.0	VI	1	0.0	–	17	2.15	IX	1	1.3
–	26	1.8	–	16	0.0	–	2	0.0	–	18	2.17	–	2	1.1
–	27	1.11	–	17	0.0	–	3	0.0	–	19	2.32	–	3	2.2
–	28	1.11	–	18	0.0	–	4	0.0	–	20	1.4	–	4	1.1
III	1	1.5	–	19	0.0	–	5	0.0	–	21	1.18	–	5	1.4
–	2	1.9	–	20	0.0	–	6	0.0	–	22	1.1	–	6	1.2
–	3	0.0	–	21	0.0	–	7	0.0	–	23	1.2	–	7	2.12
–	4	0.0	–	22	0.0 m	–	8	0.0	–	24	1.1	–	8	2.8
–	5	1.1	–	23	0.0	–	9	0.0	–	25	1.8	–	9	0.0
–	7	1.3	–	24	0.0	–	10	0.0	–	26	1.4	–	10	0.0
–	8	1.4 m	–	25	0.0	–	11	0.0	–	27	1.7	–	11	0.0 m
–	9	1.3 m	–	26	0.0	–	12	0.0	–	28	3.20	–	12	0.0
–	10	1.2 m	–	27	0.0	–	13	0.0	–	29	4.18	–	13	0.0
–	11	1.2 m	–	28	0.0	–	14	0.0	–	30	2.10	–	14	0.0
–	12	2.8 m	–	29	0.0 m	–	15	0.0	–	31	2.30	–	15	0.0
–	13	2.8	–	30	0.0	–	16	1.1	VIII	1	1.26	–	16	0.0
–	14	2.6 m	V	1	0.0	–	17	2.4	–	2	2.64	–	17	0.0
–	15	2.16	–	2	0.0	–	18	2.13	–	3	2.29	–	18	0.0
–	16	1.4	–	3	0.0	–	19	2.12	–	4	2.76	–	19	0.0
–	17	1.6	–	4	0.0	–	20	2 23	–	5	1.22	–	20	0.0
–	18	0.0	–	5	1.1	–	21	2.18	–	6	1.37	–	21	0.0
–	19	0.0	–	6	1.1	–	22	2.53	–	7	1.32	–	22	0.0
–	20	0.0	–	7	1.2	–	23	1.47	–	8	1.12	–	23	0.0
–	22	0.0	–	9	1.5	–	24	1.27	–	9	2.24	–	24	1.9
–	23	0.0	–	10	3.29	–	25	1.6	–	10	3.20	–	25	2.5
–	25	0.0	–	11	0.0	–	26	1.5	–	11	3.22	–	26	1.11
–	26	0.0	–	12	0.0	–	27	1.5	–	12	2.14	–	27	1.10
–	27	0.0	–	13	0.0	–	28	1.1	–	13	2.26	–	28	1.11
–	28	0.0	–	14	0.0	–	29	0.0	–	14	2.13	–	30	1.31
–	29	0.0	–	15	0.0	–	30	1.8	–	15	2.12	X	1	1.6
–	30	0.0	–	16	0.0	VII	1	1.10	–	16	2.15	–	2	1.11
–	31	0.0	–	17	0.0	–	2	0.0	–	17	2.6	–	3	2.2
IV	1	1.1	–	18	0.0	–	3	0.0	–	18	1.6	–	4	1.2
–	2	1.1	–	19	0.0	–	4	0.0	–	19	1.1	–	5	0.0
–	3	1.1	–	20	0.0	–	5	0.0	–	20	1.1	–	6	0.0
–	4	1.3	–	21	0.0	–	6	1.15	–	21	0.0	–	7	0.0
–	5	1.1	–	22	0.0	–	7	0.0	–	22	0.0	–	8	1.2
–	6	1.8	–	23	0.0	–	8	0.0	–	23	0.0	–	9	1.10
–	7	1.2	–	24	0.0	–	9	0.0	–	24	0.0	–	10	1.10
–	8	1.1	–	25	0.0	–	10	0.0	–	25	0.0	–	11	1.6
–	9	1.6	–	26	0.0	–	11	0.0	–	26	0.0	–	12	1.10
–	10	1.1	–	27	1.21	–	12	3.19	–	27	1.1	–	13	0.0
–	11	2.5	–	28	1.7	–	13	2.15	–	28	1.1	–	14	0.0
–	12	1.4	–	29	0.0	–	14	2.9	–	29	1.7	–	15	0.0

1889			1889			1889			1889			1889		
X	16	1.13	X	29	0.0	XI	13	0.0	XI	27	0.0	XII	19	2.10
-	17	1.9	-	30	0.0	-	14	0.0	-	28	1.3	-	20	2.19
-	18	1.1	XI	1	0.0	-	15	0.0	-	30	0.0	-	21	2.14
-	19	0.0	-	2	0.0	-	16	0.0	XII	1	0.0	-	22	2.20
-	20	0.0	-	3	0.0	-	17	0.0	-	2	0.0	-	23	0.0
-	21	0.0	-	4	0.0	-	18	0.0	-	5	0.0	-	25	1.18
-	22	0.0	-	5	0.0	-	19	0.0	-	7	0.0	-	27	2.15
-	23	0.0	-	6	0.0	-	20	0.0	-	8	0.0	-	28	2.12
-	24	0.0	-	8	0.0	-	21	0.0	-	9	0.0	-	29	2.17
-	25	0.0	-	9	0.0	-	22	0.0	-	10	0.0	-	30	2.5
-	26	0.0	-	10	0.0	-	23	0.0	-	11	0.0			
-	27	0.0	-	11	0.0	-	24	0.0 m	-	14	0.0			
-	28	0.0	-	12	0.0	-	26	0.0	-	18	1.7			

613) Aus einer Mittheilung von Herrn Prof. Fearnley, datirt: Christiania den 15. Januar 1890. (Forts. zu 591.)

„Als Ergebniss der zweitäglichen magnetischen Beobachtungen in 1889 hat Herr Observator Geelmuyden folgende Monatsmittel in üblicher Weise ermittelt, nämlich Tagesmittel nach zwei Hypothesen (I und II), die tägliche Variation aber (2^h—21^h) frei von jeder Hypothese:

1889	Westliche Declination		Variationen 2^h—21^h	
	I	II	1889	Zuwachs gegen 1888
Januar	12° 38′,1	12° 38′,7	1′,55	-0′,66
Februar	38 ,2	38 ,1	3 ,79	0 ,27
März	38 ,6	39 ,0	5 ,50	-1 ,19
April	37 ,8	38 ,1	7 ,12	-0 ,39
Mai	37 ,7	38 ,1	6 ,93	0 ,12
Juni	38 ,5	38 ,6	7 ,75	-1 ,15
Juli	37 ,6	37 ,8	7 ,91	-0 ,57
August	36 ,8	36 ,3	7 ,60	-0 ,07
September	35 ,6	35 ,8	5 ,16	0 ,20
October	34 ,9	34 ,4	4 ,93	-0 ,44
November	35 ,0	35 ,8	1 ,39	0 ,13
December	34 ,2	34 ,7	1 ,36	-0 ,59
Jahr	12° 36′,9	12° 37′,1	5′,08	-0′,36

„Herr Geelmuyden bemerkt, dass die Ihnen im vorigen Jahre mitgetheilte Variation für 1888, weil das Februarmittel um ein Scalentheil = 0′,36 zu hoch gerechnet war, um —0′029

(—0',030) zu verbessern, also 5',425 (5',414) statt 5',454 (5',444) zu lesen ist. — Eine geringe Zunahme 0',100 (0',108) zwischen 1887 und 1888 besteht also noch, tritt aber jetzt, dem Jahresmittel für 1889 gegenüber, als eine zufällige Irregularität hervor, während ich bei meiner vorjährigen Mittheilnng glaubte daraus den Schluss ziehen zu dürfen, dass schon in 1888 das Fleckenminimum eingetreten sei, besonders auch weil das mit einer Notiz „The Sun-spot Cycle" von Rev. S. J. Perry, Stonyhurst Observatory, in der Wochenschrift „Nature (No. 1001, Vol. 39, page 223)" recht gut zu stimmen schien. — Indem wir mit dem neuen Jahr wohl definitiv in die letzte Sonnenfleckenperiode unseres Jahrhunderts eingetreten sind, grüsse ich Sie mit dem herzlichen Wunsche, dass es Ihnen vergönnt sein mag auch deren Verlauf mit ungestörter Gesundheit zu verfolgen."

Der Vollständigkeit wegen mag noch erwähnt werden, dass ich auch diess Jahr wieder der von Prof. Herrn Fearnley gegebenen Variationscolumne den Zuwachs der Zahlen gegen die entsprechenden Zahlen des Vorjahres beifügte.

614) P. A. Müller, Ueber Variationen des Erdmagnetismus in St. Petersburg-Pawlowsk. 1873—1885 (Repert. für Meteorol. XII 8).

Ich entnehme den unter dem Titel „Täglicher Gang nach den Normaltagen" gegebenen Tafeln I—XII, welche für jeden Monat der Jahre 1870 und 1873—1885 den jeder Tagesstunde entsprechenden mittlern Werth der Declination geben, die folgenden in den obern Theil der beifolgenden Tafel eingetragenen Differenzen zwischen den extremen Werthen der letzten Vormittags- und der ersten Nachmittagsstunden. — Die Jahresmittel dieser Zahlen habe ich als mittlere Variationen v in den untern Theil der Tafel eingetragen und ihnen die den betreffenden Jahren zukommenden Relativzahlen r beigefügt. Vergleicht man nun, wie es in den zwei folgenden Columnen geschehen ist, die Mittel $m = {}^1/_{11}\,\Sigma v = 8{,}32$ und $\mu = {}^1/_{11}\,\Sigma r = 46{,}1$ mit den einzelnen Werthen der v und r, so tritt der parallele Gang der Variationen und der Fleckenhäufigkeit sofort deutlich hervor, und zugleich ergibt sich, dass

$$\beta = 1{,}53 : 36{,}0 = 0{,}043$$

Jahr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1870	3,5	6,2	12,2	17,3	17,7	14,6	17,5	16,5	13,4	11,1	10,7	4,7
1873	5,1	7,0	12,0	14,2	14,2	11,2	14,1	13,4	8,7	6,0	3,2	3,0
74	3,5	5,6	11,6	11,6	11,3	11,5	11,6	10,0	9,6	5,3	3,5	1,9
75	0,8	2,0	8,5	11,2	11,8	11,2	11,3	10,4	7,5	4,8	2,7	1,5
76	1,9	3,2	7,9	10,0	9,3	11,5	11,8	11,6	6,5	6,1	2,9	1,8
1877	2,8	3,1	5,3	10,8	9,3	10,6	10,2	10,0	8,3	5,4	2,3	1,3
78	2,2	2,8	5,7	10,1	9,5	11,6	9,4	10,4	7,4	3,4	2,7	1,1
79	2,2	2,5	6,4	9,5	10,3	11,5	11,1	10,3	7,3	5,0	3,5	2,1
80	2,7	4,3	8,7	10,4	11,0	12,3	12,4	12,8	9,8	8,1	3,6	2,0
1881	3,5	5,7	9,7	11,4	12,1	14,9	13,8	12,5	10,5	7,0	3,3	2,3
82	2,1	7,8	8,4	12,5	15,0	13,4	12,6	10,6	10,1	6,7	3,3	2,5
83	2,9	4,6	9,0	11,6	11,2	12,7	14,9	10,2	10,8	8,3	4,2	2,4
84	3,1	9,9	12,8	15,2	13,0	14,3	16,1	10,6	11,8	8,4	5,2	3,5
1885	3,9	5,0	9,1	12,5	13,8	12,8	13,8	12,1	6,6	6,1	3,1	2,2

Jahr	v	r	$v-m$	$r-\mu$	Δv	$v-\Delta v$	v'	v''	$v-v'$	$v-v''$
1870	12,12	139,1	3,80	93,0	4,00	8,12	12,33	12,10	-0,21	0,02
1873	9,34	66,3	1.02	20,2	0,87	8,47	9,20	9,14	0,14	0,20
74	8,08	64,6	-0,24	15,5	0,80	7,28	9,13	9,07	-1,05	-0,99
75	6,98	17,1	-1,34	-29,0	-1,25	8,23	7,08	7,14	-0,10	-0,16
76	7,04	11,3	-1,28	-34,8	-1,50	8,54	6,83	7,01	0,21	0,03
1877	6,62	12,3	-1,70	-33,5	-1,45	8,07	6,88	6,95	-0,26	-0,33
78	6,36	3,4	-1,96	-42,7	-1,84	8,20	6,49	6,59	-0,13	-0,23
79	6,81	6,0	-1,51	-40,1	-1,72	8,53	6,61	6,69	0,20	0,12
80	8,18	32,3	-0,14	-13,8	-0,59	8,77	7,74	7,76	0,44	0,32
1881	8,89	54,2	0,57	8,1	0,35	8,64	8,68	8,65	0,21	0,24
82	8,75	59,6	0,43	13,5	0,58	8,17	8,91	8,87	-0,16	-0,12
83	8,57	63,7	0,25	17,6	0,76	7,81	9,09	9,04	-0,52	-0,47
84	10,33	63,4	2,01	17,3	0,74	7,59	9,07	9,02	1,26	1,31
1885	8,42	52,2	0,10	6,1	0,26	8,16	8,59	8,57	-0,17	-0,15
Mittel	8,32	46,1	±1,53	±36,0	±1,50	8,33	8,33	8.33	±0,50	±0,49

das Verhältniss der bei den beiden Erscheinungen vorkommenden mittleren Excursionen ist. Berechnet man sodann, wie es in vorstehender Tafel geschehen ist, successive $\Delta v = \beta\ (r-p)$, $v-\Delta v$ und $\alpha = {}^1/_{11}\ (v-\Delta v) = 8{,}33$, so ergibt sich

$$v' = \alpha + \beta\,(r-\mu) = 8{,}33 + 0{,}043\,(r-\mu) = 6',35 + 0{,}043 \cdot r \quad (1)$$

Setzt man dagegen nach früherer Uebung $v = a + b \cdot r$ und schreibt diese Gleichung für alle 14 Paare der v und r auf, so ergibt sich nach den Regeln der Methode der kleinsten Quadrate $a = 6{,}45$ und $b = 0{,}041$, und somit

$$v'' = 6',45 + 0{,}041 \cdot r \qquad (2)$$

Die nach diesen beiden Formeln berechneten Werthe der v' und v'', sowie deren Vergleichungen mit den beobachteten Werthen v, sind ebenfalls in die vorstehende Tafel eingetragen, und es geht daraus hervor, dass die 1 und 2, welche übrigens auch von der früher von mir (vgl. Mitth. 19 von 1865) für Petersburg abgeleiteten Formel

$$v''' = 6',18 + 0{,}040 \cdot r \qquad (3)$$

nicht beträchtlich abweichen, nahe gleich gute Resultate ergeben, und einen neuen Beweis für den innigen Connex der beiden Erscheinungen geben. Schliesslich erwähne ich, dass, wenn die beiden Jahrgänge 1874 und 1884 ausgeschlossen werden, die mittlern Differenzen sofort von $\pm 0{,}50$ und $\pm 0{,}49$ auf ± 0.26 und $\pm 0{,}23$ heruntergehen; ich will jedoch, obschon ich aus Analogie anderer Reihen die betreffenden beiden v als durch lokale Störungen beeinflusst halte, einen solchen Ausschluss um so weniger empfehlen, als es mir vorkommen will, es sei bei der durch Herrn Müller für Erstellung der Petersburger-Reihe angewandten Methode ohnehin schon etwas viel ausgeschlossen worden.

615) Beobachtungen der Sonnenflecken in Madrid. (Forts. zu 590.)

Herr Director Migh. Merino hat mir folgende grösstentheils in bisheriger Weise durch Herrn Adjunkt Ventosa und nur bei Verhinderung desselben (V14—VI5) durch Herrn R. Escandon an einem Steinheil'schen Equatoreal von 110^{mm} Oeffnung erhaltene Beobachtungen mitgetheilt:

1889			1889			1889			1889			1889		
I	2	0.0	I	14	0.0	I	22	0.0	I	28	0.0	II	4	1.12
–	3	0.0	–	15	0.0	–	23	0.0	–	29	0.0	–	5	1.7
–	4	0.0	–	17	1.3	–	24	0.0	–	30	0.0	–	6	2.5
–	9	1.1	–	18	0.0	–	25	0.0	–	31	0.0	–	7	1.2
–	10	3.5	–	19	0.0	–	26	0.0	II	1	1.8	–	8	0.0
–	13	0.0	–	21	0.0	–	27	0.0	–	3	1.12	–	9	0.0

1889			1889			1889			1889			1889		
II	10	0.0	IV	11	2.3	VI	26	1.3	VIII	12	2.12	IX	30	1.7
–	12	0.0	–	12	1.3	–	28	1.1	–	13	2.29	X	1	1.10
–	14	0.0	–	13	0.0	–	29	0.0	–	14	2.17	–	2	1.11
–	15	0.0	–	15	0.0	–	30	1.2	–	15	2.14	–	3	1.4
–	16	0.0	–	17	0.0	VII	1	2.3	–	16	2.16	–	4	1.1
–	17	0.0	–	18	1.1	–	2	0.0	–	18	1.1	–	6	0.0
–	18	0.0	–	19	0.0	–	3	0.0	–	19	2.2	–	7	0.0
–	19	0.0	–	20	0.0	–	4	1.2	–	20	1.1	–	8	1.1
–	20	0.0	–	21	0.0	–	5	0.0	–	21	0.0	–	10	1.5
–	21	0.0	–	22	0.0	–	6	1.1	–	22	0.0	–	11	1.2
–	22	1.3	–	23	0.0	–	7	0.0	–	23	0.0	–	12	1.1
–	23	1.10	–	24	0.0	–	8	0.0	–	24	0.0	–	14	0.0
–	24	2.11	–	25	0.0	–	9	0.0	–	25	0.0	–	15	0.0
III	1	1.12	–	26	0.0	–	10	0.0	–	26	1.1	–	17	1.5
–	2	1.8	–	27	0.0	–	11	0.0	–	27	1.1	–	19	0.0
–	4	0.0	–	28	1.1	–	12	2.10	–	28	1.1	–	23	0.0
–	5	1.1	–	29	0.0	–	13	2.7	–	29	1.1	–	24	0.0
–	6	1.2	V	2	0.0	–	14	2.4	–	30	1.2	–	27	0.0
–	9	1.7	–	3	0.0	–	15	2.18	IX	1	1.3	–	28	0.0
–	12	3.10	–	4	0.0	–	16	2.17	–	2	2.2	–	29	0.0
–	13	2.11	–	14	0.0	–	17	2.16	–	3	2.2	–	30	0.0
–	14	2.8	–	16	0.0	–	18	2.15	–	4	2.2	–	31	0.0
–	15	2.6	–	17	0.0	–	19	2.17	–	5	2.2	XI	1	0.0
–	16	1.5	–	18	0.0	–	20	2.19	–	6	1.1	–	5	0.0
–	17	1.2	–	19	0.0	–	21	1.15	–	7	1.9	–	6	0.0
–	18	0.0	–	21	0.0	–	22	1.5	–	8	1.8	–	7	0.0
–	19	0.0	–	22	0.0	–	23	1.1	–	9	1.1	–	8	1.5
–	20	0.0	–	28	0.0	–	24	1.1	–	10	0.0	–	9	0.0
–	22	0.0	–	29	0.0	–	25	1.3	–	11	0.0	–	10	0.0
–	23	0.0	–	30	0.0	–	26	2.12	–	12	0.0	–	11	0.0
–	24	0.0	VI	3	0.0	–	27	1.7	–	13	0.0	–	12	0.0
–	25	0.0	–	4	0.0	–	28	3.21	–	14	0.0	–	13	0.0
–	26	0.0	–	5	0.0	–	29	2.30	–	15	1.2	–	14	0.0
–	27	0.0	–	11	0.0	–	30	2.16	–	16	1.1	–	15	0.0
–	28	0.0	–	12	0.0	–	31	2.32	–	17	0.0	–	16	0.0
–	29	0.0	–	13	0.0	VIII	1	1.28	–	18	1.1	–	17	0.0
–	30	0.0	–	14	0.0	–	2	2.23	–	19	1.2	–	18	0.0
–	31	0.0	–	15	0.0	–	3	2.30	–	20	0.0	–	21	0.0
IV	1	1.1	–	16	1.2	–	4	2.43	–	21	0.0	–	23	0.0
–	2	1.1	–	17	1.10	–	5	2.23	–	22	0.0	–	24	0.0
–	3	1.3	–	18	1.15	–	6	1.27	–	23	1.1	–	25	0.0
–	4	2.2	–	20	1.14	–	7	1.36	–	25	1.9	–	27	0.0
–	5	1.1	–	21	1.15	–	8	1.22	–	26	1.12	–	28	2.4
–	6	1.2	–	22	1.24	–	9	3.33	–	27	1.12	–	30	0.0
–	7	1.1	–	23	1.31	–	10	3.27	–	28	1.9	XII	1	0.0
–	10	1.2	–	24	1.16	–	11	3.16	–	29	1.8	–	2	0.0

1889			1889			1889			1889			1889		
XII	3	0.0	XII	12	1.1	XII	17	0.0	XII	22	3.8	XII	27	2.21
–	5	0.0	–	13	0.0	–	18	2.7	–	23	1.1	–	28	2.16
–	6	0.0	–	14	0.0	–	19	2.12	–	24	1.5	–	29	2.13
–	9	0.0	–	15	0.0	–	20	2.14	–	25	1.12	–	30	2.5
–	11	1.1	–	16	0.0	–	21	2.17	–	26	1.17			

616) Memorie della Società degli Spettroscopisti italiani raccolte e pubblicate per cura del Prof. P. Tacchini. (Forts. zu 597.)

Herr Professor Tacchini theilt folgende in Rom erhaltene Zählungen der Sonnenflecken mit:

1889			1889			1889			1889			1889		
I	1	0.0	II	22	1.4	III	31	0.0	V	19	0.0	VI	22	1.8
–	4	0.0	–	23	1.5	IV	1	1.2	–	20	0.0	–	23	1.7
–	5	0.0	–	24	1.5	–	2	1.2	–	21	0.0	–	24	1.4
–	6	0.0	–	25	1.8	–	3	1.2	–	22	0.0	–	25	1.3
–	7	0.0	–	27	1.8	–	4	1.2	–	23	0.0	–	26	1.2
–	8	0.0	–	28	1.8	–	5	1.2	–	24	0.0	–	27	1.3
–	9	0.0	III	1	1.6	–	6	1.2	–	25	0.0	–	28	0.0
–	11	0.0	–	2	1.5	–	7	1.2	–	26	0.0	–	29	0.0
–	12	0.0	–	3	0.0	–	10	1.3	–	27	0.0	–	30	0.0
–	14	0.0	–	4	0.0	–	13	0.0	–	28	0.0	VII	1	0.0
–	15	0.0	–	5	0.0	–	14	0.0	–	29	0.0	–	2	0.0
–	18	0.0	–	6	1.2	–	17	0.0	–	30	0.0	–	3	0.0
–	19	0.0	–	7	1.3	–	19	0.0	–	31	0.0	–	4	0.0
–	22	0.0	–	10	1.2	–	20	0.0	VI	1	0.0	–	5	0.0
–	23	0.0	–	12	1.4	–	21	0.0	–	2	0.0	–	6	0.0
–	24	0.0	–	13	2.8	–	22	0.0	–	4	0.0	–	7	0.0
–	25	0.0	–	14	2.8	–	23	0.0	–	5	0.0	–	8	0.0
–	26	0.0	–	15	2.8	–	24	0.0	–	6	0.0	–	9	0.0
–	27	0.0	–	17	1.2	–	27	0.0	–	7	0.0	–	10	0.0
–	28	0.0	–	18	0.0	–	28	0.0	–	8	0.0	–	11	0.0
–	29	0.0	–	19	0.0	–	29	0.0	–	9	0.0	–	12	1.2
II	3	1.9	–	20	0.0	V	1	0.0	–	11	0.0	–	13	1.2
–	6	2.5	–	22	0.0	–	4	0.0	–	13	0.0	–	14	1.2
–	8	0.0	–	23	0.0	–	6	1.2	–	14	0.0	–	15	2.6
–	10	0.0	–	24	0.0	–	10	0.0	–	15	0.0	–	16	2.7
–	12	0.0	–	25	0.0	–	11	0.0	–	16	1.2	–	17	2.9
–	14	0.0	–	26	0.0	–	12	0.0	–	17	1.3	–	18	2.6
–	16	0.0	–	27	0.0	–	13	0.0	–	18	1.5	–	19	2.7
–	17	0.0	–	28	0.0	–	14	0.0	–	19	1.6	–	20	1.10
–	18	0.0	–	29	0.0	–	17	0.0	–	20	1.5	–	21	1.5
–	19	0.0	–	30	0.0	–	18	0.0	–	21	1.8	–	22	1.2

1889			1889			1889			1889			1889		
VII	23	1.2	VIII	19	1.2	IX	16	0.0	X	26	0.0	XI	30	0.0
–	24	1.2	–	20	1.2	–	17	0.0	–	27	0.0	XII	1	0.0
–	25	0.0	–	21	0.0	–	18	0.0	–	28	0.0	–	2	0.0
–	26	1.4	–	22	0.0	–	19	0.0	–	29	0.0	–	3	0.0
–	27	1.2	–	23	0.0	–	22	0.0	XI	1	0.0	–	4	0.0
–	28	2.7	–	24	0.0	–	25	1.3	–	2	0.0	–	7	0.0
–	29	2.7	–	25	0.0	–	26	1.3	–	3	0.0	–	8	0.0
–	30	2.6	–	26	0.0	–	27	1.4	–	4	0.0	–	9	0.0
–	31	1.7	–	27	1.2	–	28	1.3	–	5	0.0	–	10	0.0
VIII	1	1.11	–	28	1.2	X	2	1.3	–	9	0.0	–	12	1.2
–	2	2.14	–	29	1.2	–	3	1.2	–	10	0.0	–	13	0.0
–	3	2.11	–	30	1.2	–	4	1.2	–	11	0.0	–	14	0.0
–	4	1.16	–	31	1.2	–	7	0.0	–	12	0.0	–	15	0.0
–	5	1.13	IX	1	1.2	–	8	0.0	–	13	0.0	–	16	0.0
–	6	1.15	–	2	1.2	–	9	1.2	–	14	0.0	–	17	0.0
–	7	1.14	–	3	1.2	–	10	1.4	–	15	0.0	–	18	1.5
–	8	1.7	–	4	1.2	–	12	0.0	–	16	0.0	–	19	2.5
–	9	3.19	–	5	1.2	–	15	0.0	–	17	0.0	–	20	2.8
–	10	3.17	–	6	1.2	–	16	1.3	–	18	0.0	–	21	3.14
–	11	3.13	–	7	2.7	–	18	0.0	–	19	0.0	–	22	2.7
–	12	2.8	–	8	2.2	–	19	0.0	–	20	0.0	–	23	0.0
–	13	2.20	–	9	0.0	–	20	0.0	–	21	0.0	–	24	1.6
–	14	2.13	–	10	0.0	–	21	0.0	–	22	0.0	–	27	1.—
–	15	2.13	–	11	0.0	–	22	0.0	–	23	0.0	–	29	2.8
–	16	2.7	–	12	0.0	–	23	0.0	–	24	0.0			
–	17	2.4	–	13	0.0	–	24	0.0	–	25	0.0			
–	18	1.2	–	14	0.0	–	25	0.0	–	29	0.0			

617) Magnetische Variationsbeobachtungen in Wien. Aus dem Anzeiger der k. k. Academie ausgezogen. (Forts. zu 596).

Auf der Hohen Warte bei Wien wurden folgende mittlere monatliche Stände der Declinationsnadel über 9° erhalten. Aus denselben wurden die in der ersten Variations-Columne enthaltenen Werthe von mir nach der seit Jahren dafür angewandten, wenn auch vielleicht nicht ganz stichhaltigen Formel

$$v = 2^h - \frac{7^h + \text{Min.}}{2}$$

berechnet, — die in der zweiten geben die Zunahme gegen die entsprechenden Werthe von 1888.

1889	7h	2h	9h	Variationen 1889	Zuwachs
I	10′,72	12′,26	9′,18	2′,31	—1′,07
II	10 ,88	14 ,25	11 ,44	3 ,09	—0 ,77
III	10 ,82	15 ,59	10 ,33	5 ,02	—0 ,93
IV	8 ,10	16 ,24	9 ,86	8 ,14	0 ,14
V	8 ,24	16 ,80	10 ,98	8 ,56	—0 ,46
VI	7 ,76	17 ,05	11 ,00	9 ,29	—0 ,18
VII	8 ,13	16 ,30	10 ,83	8 ,17	—1 ,42
VIII	7 ,63	16 ,04	10 ,13	8 ,41	—0 ,64
IX	7 ,82	14 ,18	8 ,25	6 ,66	0 ,15
X	8 ,23	12 ,77	7 ,86	4 ,73	— 0 ,40
XI	8 ,88	10 ,66	6 ,85	2 ,79	0 ,02
XII	8 ,28	9 ,91	7 ,12	2 ,21	0 ,14
Mittel	9° 10′,83			5′,78	—0′,45

618) Aus Mittheilung der k. k. Sternwarte zu Prag. (Forts. zu 595.)

Nach dieser Mittheilung wurden 1889 in Prag folgende Werthe für die mittlere tägliche Variation der magnetischen Declination erhalten:

1889	Variation	Zuwachs gegen 1888
Januar	2′,50	-1′,45
Februar	3 ,60	-1 ,10
März	5 ,80	-0 ,32
April	7 ,15	-0 ,21
Mai	7 ,92	-0 ,41
Juni	8 ,82*	-0 ,66
Juli	8 ,33*	-1 ,00
August	8 ,51	0 ,19
September	6 ,11	0 ,13
October	5 ,23	-0 ,70
November	4 ,58	0 ,23
December	3 ,26	-0 ,38
Mittel	5 ,99	-0 ,47

wobei zwei die mit * bezeichneten Monate, in welchen wegen baulichen Veränderungen die Beobachtungen ausfielen, durch mich

in entsprechender Weise ausgefüllt wurden, wie solches in No. 555 in einem ähnlichen Falle geschehen war. — Nach früherer Uebung, wegen der seit 1870 fehlenden Beobachtungsstunde 20^h, das Jahresmittel um 0',18 vermehrend, hätte somit in Prag die mittlere Variation im Jahre 1889

6',17

betragen.

619) Beobachtungen der Sonnenflecken in Moncalieri. Nach schriftlicher Mittheilung von Hrn. Director P. Denza. (Forts. zu 594.)

Es wurden folgende Zählungen erhalten:

1889			1889			1889			1889			1889		
I	3	0.0	II	22	0.0	IV	28	0.0	VII	5	0.0	VIII	7	1.8
–	4	0.0	–	24	0.0	V	5	0.0	–	6	0.0	–	8	2.16
–	7	0.0	–	25	0.0	–	12	0.0	–	7	0.0	–	9	2.15
–	8	0.0	–	28	0.0	–	17	0.0	–	8	1.4	–	10	2.10
–	14	0.0	III	1	0.0	–	18	0.0	–	9	1.5	–	11	2.7
–	16	0.0	–	6	0.0	–	19	0.0	–	10	1.4	–	12	2.10
–	18	0.0	–	12	2 8	–	20	0.0	–	11	1.5	–	13	2.10
–	19	0.0	–	13	2.8	–	22	0.0	–	12	1.6	–	14	2.8
–	22	0.0	–	14	2.6	–	29	0.0	–	13	2.8	–	15	1.7
–	25	0.0	–	15	2.8	–	30	0.0	–	14	2.6	–	16	2.8
–	26	0.0	–	16	2.3	–	31	0.0	–	15	2.7	–	17	2.4
–	27	0.0	–	17	0.0	VI	1	0.0	–	16	2.5	–	18	1.1
–	28	0.0	–	18	0.0	–	4	0.0	–	17	2.9	–	19	1.1
–	31	0.0	–	21	0.0	–	5	0.0	–	18	2.8	–	20	1.2
II	1	1.5	–	24	0.0	–	6	0.0	–	19	1.5	–	21	0.0
–	2	1.5	–	25	0.0	–	7	0.0	–	20	1.4	–	22	0.0
–	3	1.4	–	28	0.0	–	8	0.0	–	21	1.4	–	24	0.0
–	4	1.4	–	29	0.0	–	9	0.0	–	22	1.5	–	25	0.0
–	5	1.4	–	31	0.0	–	15	1.3	–	24	1.4	–	26	0.0
–	6	1.3	IV	2	1.1	–	16	1.8	–	25	1.2	–	27	1.3
–	7	0.0	–	7	1.1	–	17	1.6	–	27	1.5	–	28	1.2
–	8	0.0	–	10	1.2	–	18	1.5	–	28	1.4	–	29	1.2
–	9	0.0	–	12	0.0	–	19	1.5	–	29	1.4	–	30	1.2
–	10	0.0	–	13	0.0	–	20	1.6	–	30	1.4	–	31	1.1
–	11	0.0	–	14	0.0	–	21	1.6	–	31	1.5	IX	1	1.1
–	12	0.0	–	18	0.0	–	24	1.3	VIII	1	0.0	–	2	1.1
–	16	0.0	–	19	0.0	–	26	0.0	–	2	1.11	–	3	1.2
–	17	0.0	–	20	0.0	–	28	0.0	–	3	1.9	–	6	1.1
–	18	0.0	–	21	0.0	VII	1	0.0	–	4	2.9	–	7	0.0
–	20	0.0	–	26	0.0	–	2	0.0	–	5	1.10	–	8	0.0
–	21	0.0	–	27	0.0	–	4	0.0	–	6	1.10	–	9	0.0

1889			1889			1889			1889			1889		
IX	10	0.0	IX	27	0.0	XI	7	0.0	XI	21	0.0	XII	14	0.0
–	11	0.0	X	2	0.0	–	8	0.0	–	22	0.0	–	15	0.0
–	12	0.0	–	3	0.0	–	9	0.0	–	29	0.0	–	16	0.0
–	13	0.0	–	12	0.0	–	10	0.0	–	30	0.0	–	17	0.0
–	14	0.0	–	13	0.0	–	13	0.0	XII	1	0.0	–	18	0.0
–	15	0.0	–	14	0.0	–	14	0.0	–	2	0.0	–	19	0.0
–	18	0.0	–	15	0.0	–	15	0.0	–	3	0.0	–	20	0.0
–	19	0.0	–	16	0.0	–	16	0.0	–	4	0.0	–	21	0.0
–	20	0.0	–	23	0.0	–	17	0.0	–	8	0.0	–	22	0.0
–	21	0.0	XI	1	0.0	–	18	0.0	–	9	0.0	–	23	0.0
–	22	0.0	–	3	0.0	–	19	0.0	–	10	0.0	–	24	0.0
–	26	0.0	–	4	0.0	–	20	0.0	–	12	0.0	–	26	0.0

620) Mittlere magnetische Declinations-Variationen zu Paris in den Jahren 1888 und 1889. — Aus dem Märzhefte 1890 der von Camille Flammarion publicirten Revue „l'Astronomie".

Herr Moureaux „Directeur de l'observatoire météorologique du Parc Saint-Maur" theilt für 1888 und 1889 folgende Monatmittel der „Amplitude de la variation diurne de la déclinaison" mit:

Monat	1888	1889	Zuwachs in 1889
I	5',1	3',1	–2',00
II	5,7	4,7	–1,00
III	8,4	7,4	–1.00
IV	9,4	9,1	–0.30
V	10,2	9,4	–0,80
VI	10,0	9,6	–0,40
VII	10,2	9,2	–1,00
VIII	10,2	10,0	–0,20
IX	8,6	8,4	–0,20
X	7,7	7,5	–0,20
XI	4,5	4,7	0,20
XII	3,1	3,6	0,50
Mittel	7,76	7,23	–0,53

welchen ich eine Differenz-Columne und die Jahresmittel beigefügt habe. — Die in 518 aus den 10 Jahrgängen 1874—1883 für Montsouris berechnete Ortsconstante 6',28 ist zur Darstellung dieser Beobachtungen um nahe 1' zu klein, so dass ich anzunehmen habe, es unterscheide sich die neue Reihe nach Art der Beobachtung oder Berechnung wesentlich von der frühern.

621) Sonnenflecken-Beobachtungen von Herrn Paul S. Yendell in Boston und Dorchester (Mass.) Forts. zu 598.) Ich entnehme den Nummern 188, 205 und 217 der von Freund Gould herausgegebenen Zeitschrift „The astronomical Journal“ folgende von Herrn Yendell ausgeführte Zählungen:

1889			1889			1889			1889			1889		
I	3	0.0	III	22	0.0	V	13	0.0	VII	21	1.1	IX	27	1.3
-	7	0.0	-	24	0.0	-	15	0.0	-	22	1.1	-	30	1.2
-	9	0.0	-	25	0.0	-	16	0.0	-	23	1.1	X	1	1.3
-	10	0.0	-	26	0.0	-	17	0.0	-	24	0.0	-	2	1.1
-	14	0.0	-	28	0.0	-	21	0.0	-	25	1.3	-	3	1.1
-	17	0.0	-	29	0.0	-	22	0.0	-	28	3.9	-	7	0.0
-	20	0.0	IV	2	0.0	-	23	0.0	-	30	1.14	-	8	0.0
-	22	0.0	-	5	1.1	-	24	0.0	VIII	5	1.19	-	10	0.0
-	24	0.0	-	7	1.1	-	26	0.0	-	6	1.22	-	11	0.0
-	27	0.0	-	9	0.0	-	28	0.0	-	7	1.11	-	14	0.0
-	28	0.0	-	10	0.0	VI	5	0.0	-	9	3.19	-	15	0.0
-	30	0.0	-	11	0.0	-	6	0.0	-	11	2.7	-	16	0.0
-	31	0.0	-	12	0.0	-	10	0.0	-	15	2.5	-	17	0.0
II	3	0.0	-	13	0.0	-	11	0.0	-	16	1.1	-	21	0.0
-	5	0.0	-	14	0.0	-	12	0.0	-	18	1.1	-	22	0.0
-	6	0.0	-	15	0.0	-	13	0.0	-	19	0.0	-	25	0.0
-	10	0.0	-	18	0.0	-	17	1.4	-	20	0.0	XI	1	0.0
-	12	0.0	-	19	0.0	-	18	1.11	-	21	0.0	-	3	0.0
-	13	0.0	-	22	0.0	-	19	1.6	-	25	0.0	-	5	0.0
-	14	0.0	-	23	0.0	-	20	1.5	-	26	1.1	-	7	0.0
-	15	0.0	-	24	0.0	-	23	1.4	-	27	1.1	-	10	0.0
-	18	0.0	-	26	0.0	-	24	1.1	-	28	1.1	-	11	0.0
-	19	0.0	-	28	0.0	-	26	1.1	IX	1	1.1	-	13	0.0
-	20	0.0	-	29	0.0	-	27	0.0	-	2	1.1	-	14	0.0
-	22	0.0	-	30	0.0	-	28	0.0	-	3	1.1	-	15	0.0
-	25	0.0	V	1	0.0	VII	4	0.0	-	4	1.1	-	20	0.0
-	28	0.0	-	3	0.0	-	5	0.0	-	5	1.1	-	25	0.0
III	1	0.0	-	5	1.1	-	8	0.0	-	15	0.0	XII	1	0.0
-	6	0.0	-	6	1.3	-	11	2.2	-	19	0.0	-	4	0.0
-	8	0.0	-	7	1.4	-	12	1.1	-	20	0.0	-	12	0.0
-	10	0.0	-	8	1.4	-	15	2.10	-	22	0.0	-	15	0.0
-	13	0.0	-	9	1.5	-	17	2.8	-	23	1.5	-	20	0.0
-	21	0.0	-	12	0.0	-	18	1.7	-	26	1.3			

Astronomische Mittheilungen

von

Dr. Rudolf Wolf.

LXXVII. Revision der Variationsformeln für Greenwich und Wien; Fortsetzungen der früher mitgetheilten Variationsreihen unter Beifügung einer entsprechenden Reihe für Wien; Note von Herrn Alfred Wolfer über seine Beobachtung der partiellen Sonnenfinsterniss vom 16. Juni 1890; Mittheilung betreffend die von Gauss im Sommersemester 1815 gehaltenen Vorlesungen über die „Elemente der Astronomie"; Fortsetzungen der Sonnenfleckenliteratur und des Sammlungsverzeichnisses.

Zur Fortsetzung der in Nr. LI nach Will. Ellis gegebenen Reihe der den Beobachtungen in Greenwich entnommenen Monatmittel der täglichen Declinations-Variationen gebe ich in der nachfolgenden Tab. I nach den gedruckt vorliegenden neuen Jahrgängen dieser Beobachtungen die entsprechenden Werthe für die folgenden zehn Jahre, und sodann in Tab. II die Vergleichung der daraus folgenden Jahresmittel v mit der Reihe meiner correspondirenden Relativzahlen r. Diese v und r der Reihe nach in die Relation

$$v = a + b . r \qquad (1$$

einführend, erhielt ich die Normalgleichungen

$$83{,}60 = 10 . a + 373{,}3 . b \quad \text{und} \quad 3322{,}516 = 373{,}3 . a + 19199{,}51 . b$$

und aus diesen die wahrscheinlichsten Werthe

$$a = 6{,}942 \qquad b = 0{,}038$$

folglich für Greenwich die neue Variationsformel

$$v' = 6',94 + 0{,}038' . r \qquad (2$$

nach welcher sich aus den r für 1878—1887 die in die Tafel eingetragenen Werthe v' und die Differenzen $v - v'$ ergeben. Da keine dieser Letztern 18% des 2,93 be-

Beobachtete Declinations-Variationen in Greenwich. Tab. I.

Jahr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Mittel
1878	3,6	5,0	7,2	9,3	7,6	9,7	8,7	9,3	8,2	5,2	3,9	3,8	6,79
79	3,5	4,4	6,9	8,3	8,3	9,0	9,2	10,2	8,0	6,1	4,3	3,9	6,84
80	4,0	5,3	8,0	10,5	9,1	9,9	9,6	9,6	10,1	8,8	5,9	4,9	7,98
81	5,4	6,5	9,6	10,6	10,5	12,2	11,4	12,1	10,9	8,4	6,3	5,9	9,15
82	5,9	6,4	9,7	12,1	12,0	9,9	9,4	10,5	10,5	8,3	5,9	5,0	8,80
1883	5,3	7,6	9,2	11,9	10,2	10,9	12,3	10,6	11,2	10,1	6,6	5,3	9,22
84	6,3	8,1	11,4	13,2	11,3	12,4	10,8	10,4	10,9	9,4	6,6	5,9	9,72
85	6,0	6,0	9,5	11,2	11,0	11,7	11,7	11,4	9,6	7,3	5,9	4,5	8,82
86	7,4	6,5	9,4	10,4	10,6	9,9	9,7	9,9	8,0	7,7	6,6	5,2	8,44
87	5,6	7,1	7,4	9,1	9,5	9,7	10,2	9,6	8,5	6,8	5,0	5,6	7,84

Vergleichung der Variationen und Relativzahlen. Tab. II.

Jahr	v	r	v'	$v-v'$	v''	$v-v''$	v'''	$v-v'''$	V	V'	$V-V'$	V''	$V-V''$
1874	9,07	44,6	8,63	0,44	9,14	-0,07	8,69	0,38	6,86	7,36	-0,50	7,43	-0,57
75	7,58	17,1	7,59	-0,01	8,04	-0,46	7,45	0,13	6,19	6,32	-0,13	6,19	0,00
76	7.45	11,3	7,37	0,08	7,81	-0,36	7,19	0,26	6.00	6,11	-0,11	5,93	0,07
77	6,85	12.3	7,41	-0,56	7,85	-1,00	7,23	-0,38	5,77	6,14	-0,37	5,97	-0,20
1878	6,79	3,4	7,06	-0,27	7.50	-0,71	6,83	-0,04	5,75	5,80	-0.05	5,57	0,18
79	6,84	6,0	7,16	-0,32	7.60	-0,76	6,95	-0,11	6,34	5.90	0,44	5,69	0,65
80	7,98	32,3	8,16	-0,18	8,65	-0,67	8,13	-0,15	6,50	6,90	-0,40	6,87	-0,37
81	9,15	54,2	9,00	0,15	9,53	-0,38	9,12	0,03	7,90	7,73	0,17	7.86	0,04
82	8,80	59,6	9,20	-0,40	9,74	-0,94	9,36	-0,56	7,55	7,93	-0,38	8,10	-0,55
1883	9,22	63,7	9,36	-0,14	9,91	-0,69	9,55	-0,33	7,70	8,09	-0,39	8,29	-0,59
84	9,72	63,4	9,34	0,38	9,90	-0,18	9,53	0,19	7,87	8,08	-0,21	8,27	-0,40
85	8,82	52.2	8,92	-0,10	9.45	-0,63	9,03	-0,21	7.54	7,65	-0,11	7,77	-0,23
86	8,44	25,4	7,90	0,54	8,38	0,06	7,82	0,62	6,89	6,64	0,25	6,56	0,33
87	7,84	13,1	7,44	0,40	7,88	-0,04	7.27	0,57	6,81	6,17	0,64	6,01	0,80
1888	7,23	6,7	7.19	0,04	7,63	-0,40	6,98	0,25	6,59	5,92	0,67	5,72	0,87
89	—	6,3	7,18		7,61		6,96	—	6,01	5,91	0,10	5,70	0,31
90	—	7,1	7,21	-	7,64	--	7,00		6,12	5,94	0,18	5,74	0,38

tragenden Unterschiedes zwischen den extremen Werthen von v beträgt, und ihr Mittel nur den Betrag ∓ 0′,32 erreicht, so stellt offenbar 2 die benutzten 10 Werthe

von v sehr befriedigend dar. Benutzt man sie um auch für die 4 vorhergehenden und 3 nachfolgenden Jahre v' zu berechnen, so erhält man die ebenfalls in die Tafel eingetragenen Werthe, welche sowohl die Vergleichung mit den für 1874—1877 aus LI herübergenommenen Variationen, als mit der mir von Herrn Christie zu Gunsten meines Handbuches für 1888 mitgetheilten Variation, ganz befriedigend bestehen, und somit erwarten lassen, dass sich auch die für 1889 und 1890 erhaltenen Resultate später als nahe richtig erweisen werden. Führt man dieselben Rechnungen nach der in LI aus den Jahrgängen 1841—1877 abgeleiteten Formel

$$v'' = 7',36 + 0,040 \, . \, r \qquad (3$$

aus, so erhält man die ebenfalls in Tab. II eingetragenen Werthe v'' und Differenzen $v - v''$. Letztere, welche für 1878—87 den mittlern Betrag $\pm$ 0,59 erreichen, sind nicht nur im allgemeinen bedeutend grösser als die $v - v'$, sondern haben einen wesentlich systematischen Charakter, und es ist daher, wenigstens für die Gegenwart, die Formel 2 entschieden besser als die 3. Ein ganz interessantes Resultat ergibt sich, wenn man die für 2 benutzten Werthe von a und b mit den in LI für drei verschiedene Jahresgruppen abgeleiteten Werthen zusammenstellt und vergleicht, wie diess in dem Täfelchen

Jahre	a			b	
1841—54	8,254 }	7,545 }	0,308	0,029 }	0,237
1855—64	6,837 }			45 }	
1865—77	....	7,237 }			43
1878—87	....	6,942 }	0,295		40
Mittel	7,241			0,040	

geschehen ist: Es scheint sich nämlich bei a eine (nach LXIV einer Zunahme der Horizontal-Intensität entspre-

chende) secutäre Abnahme zu ergeben, während b nahe constant bleibt. Ferner ist zu bemerken, dass der erhaltene Mittelwerth für b so nahe mit dem von mir seit Jahren für ganz Mittel-Europa angenommenen Factor 0,045 übereinstimmt, und diess veranlasste mich schliesslich noch zu untersuchen, inwieweit dieser Letztere sich auch zur Darstellung der Greenwicher-Variationen eigne. Da sich aus den Jahrgängen 1878—87 die Mittelwerthe $^1/_{10}\,\Sigma\,v = 8{,}36$ und $^1/_{10}\,\Sigma\,r = 37{,}33$ ergeben, ferner $8{,}36 - 0{,}045 \,.\, 37{,}33 = 6{,}68$ ist, so wird diess von den Werthen abhängen, welche die Formel

$$v''' = 6',68 + 0{,}045 \,.\, r \qquad (4$$

liefert. Diese Werthe v''' und die daraus folgenden $v - v'''$ sind nun ebenfalls in Tab. II eingetragen, und es zeigt sich in der That, dass Letztere, welche für 1878—87 den mittlern Betrag $\pm$ 0,35 erreichen, nicht wesentlich grösser als die $v - v'$ sind, — es ist also jener Factor wirklich auch für Greenwich ganz brauchbar, und es darf somit die 4 ohne Bedenken der 2 substituirt werden. — Für Wien benutzte ich bis jetzt die von mir in Nr. 400 der Literatur aus den Jahrgängen 1874—79 unter Anwendung des schon oben besprochenen Durchschnittswerthes $b = 0{,}045$ abgeleitete provisorische Variationsformel

$$V = 5',31 + 0{,}045 \,.\, r \qquad (5$$

wofür als Variation (vgl. 357 und 400) für 1874 die Differenz der um 19^h und 2^h erhaltenen Stände eingeführt, für die übrigen Jahre aber der aus den drei um 19, 2 und 9^h nach der Regel $2^h - {}^1/_2\,(7^h + \text{Min.})$ berechnete Werth benutzt worden war. Da mir letztere Regel später doch nicht ganz rationell erscheinen wollte, so habe ich neuerlich die Jahrgänge 1875—90 umgerechnet, indem ich die Variation der Differenz zwischen dem

für 2^h erhaltenen und dem kleinern der zwei übrigen Werthe gleichsetzte, und es sind die Jahresmittel dieser neuen Bestimmungen, welche ich dem frühern Werthe für 1874 in der Columne V der Tab. II als Wiener-Variationen folgen liess. Von diesen neuen Werthen benutzte ich nunmehr die den zehn Jahren 1878—87 entsprechenden um, analog wie es oben für Greenwich geschehen ist, die Constanten der 1 auch für Wien zu ermitteln, — erhielt so die beiden Normalgleichungen

$$70{,}85 = 10 \, . \, a + 373{,}3 \, . \, b \quad \text{und} \quad 2842{,}953 = 373{,}3 \, . \, a + 19199{,}51 \, . \, b$$

und aus diesen die wahrscheinlichsten Werthe

$$a = 5{,}666 \qquad b = 0{,}038$$

folglich für Wien die definitive Variationsformel

$$V' = 5', 67 + 0{,}038 \, . \, r \qquad (9$$

nach welcher die in Tab. II eingetragenen Werthe V' berechnet sind. Die Differenzen $V - V'$, welche für 1878—87 den Mittelwerth $\pm 0{,}35$ ergeben, sind wenig grösser als die für Greenwich erhaltenen und lassen die 6 als eine befriedigende Darstellung der Wiener-Variationen erscheinen. Da sich für Wien aus den 10 Jahrgängen 1878—87 der Mittelwerth $1/10 \, \Sigma \, V = 7{,}085$, somit $1/10 \, \Sigma \, V - 0{,}045 \times 37{,}33 = 5{,}42$ ergibt, so entspricht der Greenwicher-Formel 4 die Wiener-Formel

$$V'' = 5{,}42 + 0{,}045 \, . \, r \qquad (7$$

welche nahe mit der provisorischen Formel 5 übereinstimmt, und die ebenfalls in Tab. II eingetragenen Werthe V'' ergibt. Die Differenzen $V - V''$, welche für 1878—87 den Mittelwerth $\pm 0{,}47$ zeigen, sind merklich grösser als die 6 entsprechenden; aber immerhin erzeigt sich auch für Wien jener mittlere Factor 0,045 als nicht unbrauchbar.

Eine mich gegenwärtig, soweit es die Redaction meines neuen Handbuches erlaubt, beschäftigende Untersuchung hat mich unter anderm veranlasst, die in Nr. LXI,

LXIII u. LXX gegebenen 11 Reihen der ausgeglichenen Variationen so weit möglich bis auf die Gegenwart zu verlängern, und ihnen eine entsprechende 12. Reihe für Wien beizufügen. Ich glaube auch andern Forschern einen Dienst zu erweisen, wenn ich ihnen die Mühe erspare diese ziemlich langweilige und zeitraubende Arbeit selbst ausführen zu müssen, d. h. die erhaltenen Zahlen hier folgen lasse:

I. London (Greenwich).

NB. Für die ältern Reihen vergleiche die Mittheilung LXI.

Jahr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Mittel
1877	—	—	—	—	—	—	6,82	6,80	6,83	6,87	6,89	6,90	—
78	6,89	6,84	6,84	6,82	6,77	6,77	6,79	6,76	6,72	6,67	6,65	**6,65**	6,76
79	6,65	6,70	6,73	6,76	6,82	6,84	6,86	6,92	7,00	7,14	7,27	7,34	6,92
80	7,39	7,38	7,45	7,65	7,82	7,93	8,03	8,14	8,26	8,33	8,39	8,57	7,94
81	8,72	8,90	9,03	9,03	9,05	9,11	9,17	9,19	9,19	9,25	9,35	9,35	9,11
1882	9,17	9,02	8,93	8,91	8,89	8,84	8,77	8,80	8,83	8,78	8,67	8,64	8,85
83	8,80	8,93	8,96	9,07	9,17	9,21	9,27	9,33	9,44	9,61	9,73	**9,84**	9,28
84	**9,84**	9,77	9,75	9,70	9,68	9,70	9,71	9,61	9,45	9,28	9,19	9,15	9,57
85	9,15	9,23	9,22	9,08	8,96	8,88	8,87	8,95	8,97	8,93	8,88	8,79	8,99
86	8,63	8,49	8,36	8,31	8,35	8,41	8,37	8,32	8,26	8,12	8,02	7,97	8,30
87	7,98	7,99	8,00	7,98	7,88	7,83	—	—	—	—	—	—	—

II. Mannheim.

NB. Für die älteren Reihen vergleiche die Mittheilung LXI, — neuere sind meines Wissens nicht vorhanden.

III. Paris.

NB. Für die ältern Reihen vergleiche die Mittheilung LXI.

Jahr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Mittel
1882	—	—	—	—	—	—	8,54	8,58	8,53	8,48	8,35	8,14	—
83	8,03	7,92	7,88	8,05	8,22	8,28	8,30	8,44	8,71	8,92	9,05	**9,17**	8,41
84	9,16	9,16	9,00	8,98	8,98	9,00	9,01	8,89	8,71	8,55	8,41	8,31	8,85
85	8,17	8,28	8,23	8,05	7,90	7,78	7,79	7,87	7,91	7,88	7,81	7,68	7,95
86	7,52	7,42	7,32	7,27	7,19	7,15	—	—	—	—	—	—	—
1888	—	—	—	—	—	—	7,68	7,55	7,47	7,41	7,37	7,32	—
89	7,26	7,21	7,19	7,18	7,18	7,20	—	—	—	—	—	—	—

IV. Göttingen.

NB. Für die ältern Reihen vergleiche die Mittheilung LXI, — neuere sind meines Wissens nicht vorhanden.

V. Mailand.

NB. Für die ältern Reihen vergleiche die Mittheilung LXI.

Jahr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Mittel
1883	—	—	—	—	—	—	8,74	8,89	9,09	9,26	9,35	**9,38**	—
84	9,34	9,22	9,18	9,14	9,08	9,09	9,05	8,87	8,64	8,41	8,28	8,27	8,88
85	8,30	8,35	8,34	8,22	8,07	7,98	7,95	7,97	7,97	7,92	7,84	7,62	8,04
86	7,52	7,29	7,14	7,03	6,91	6,78	6,71	6,64	6,53	6,43	6,42	6,48	6,82
1887	6,56	6,62	6,60	6,52	6,53	6,58	6,58	6,52	6,50	6,46	6,38	6,34	6,52
88	6,26	6,19	6,25	6,31	6,28	6,23	6,16	6,14	6,14	6,13	6,14	6,11	6,19
89	6,10	6,06	6,03	**6,00**	6,01	6,02	6,09	6,18	6,27	6,32	6,29	6,27	6,14
90	6,28	6,25	6,22	6,34	6,48	6,52	—	—	—	—	—	—	—

VI. Prag.

NB. Für die ältern Reihen vergleiche die Mittheilung LXI.

Jahr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Mittel
1883	—	—	—	—	—	—	8,17	8,16	8,16	8,26	8,38	**8,44**	—
84	8,41	8,30	8,28	8,29	8,27	8,26	8,28	8,20	8,03	7,82	7,67	7,64	8,12
85	7,69	7,78	7,78	7,67	7,72	7,69	7,69	7,78	7,88	7,89	7,83	7,67	7,76
86	7,47	7,37	7,28	7,20	7,18	7,21	7,17	7,11	7,01	6,92	6,87	6,82	7,13
1887	6,77	6,71	6,68	6,64	6,57	6,52	6,50	6,45	6,44	6,45	6,45	6,46	6,55
88	6,46	6,44	6,43	6,45	6,47	6,47	6,48	6,29	6,23	6,21	6,18	6,14	6,35
89	6,07	6,04	6,05	6,03	6,01	**6,00**	6,02	6,14	6,23	6,23	6,22	6,23	6,11
90	6,26	6,24	6,21	6,24	6,12	6,16	—	—	—	—	—	—	—

VII. München.

NB. Für die ältern Reihen vergleiche die Mittheilung LXI.

Jahr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Mittel
1882	—	—	—	—	—	—	8,49	8,47	8,38	8,29	8,12	8,03	—
83	8,15	8,24	8,22	8,28	8,34	8,33	8,41	8,58	8,81	9,00	9,13	9,18	8,56
84	9,12	9,13	**9,25**	9,23	9,15	9,12	9,09	8,85	8,56	8,30	8,15	8,12	8,84
85	8,15	8,08	7,89	7,72	7,64	7,62	7,63	7,72	7,82	7,81	7,74	7,58	7,78
86	7,39	7,26	7,17	7,10	7,03	7,00	—	—	—	—	—	—	—

VIII. Rom.

NB. Für die ältern Reihen vergleiche die Mittheilung LXI, — neuere sind meines Wissens nicht vorhanden.

IX. Christiania.

NB. Für die ältern Reihen vergleiche die Mittheilung LXIII.

Jahr	I		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Mittel
1883	—	—	—	—	—	—	7,54	7,71	7,89	7,89	8,07	**8,18**	—
84	8,17	8,04	8,00	8,01	7,99	7,99	7,95	7,77	7,55	7,42	7,31	7,26	7,79
85	7,34	7,40	7,32	7,20	7,11	7,07	7,10	7,21	7,30	7,27	7,21	7,09	7,22
86	6,90	6,86	6,85	6,78	6,64	6,48	6,34	6,15	5,87	5,64	5,51	5,42	6,29
1887	5,41	5,39	5,26	5,14	5,17	5,25	5,27	5,26	5,32	5,36	5,37	5,44	5,30
88	5,48	5,46	5,51	5,57	5,51	5,45	5,42	5,40	5,36	5,30	5,29	5,20	5,41
89	5,17	5,14	5,15	5,14	5,13	5,11	5,11	5,18	5,25	5,31	5,30	5,24	5,19
90	5,22	5,14	**5,09**	**5,09**	5,12	5,22	—	—	—	—	—	—	—

X. Batavia.

NB. Für die ältern Reihen vergleiche die Mittheilung LXIII; den sämtlichen Variationen kömmt strenge genommen das negative Zeichen zu.

Jahr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Mittel
1884	—	—	—	—	—	—	3,82	3,81	3,81	3,75	3,67	3,58	—
85	3,56	3,55	3,52	3,51	3,52	3,52	3,54	3,49	3,42	3,38	3,35	3,39	3,48
86	3,39	3,34	3,36	3,37	3,34	3,32	3,25	3,20	3,21	3,22	3,21	3,16	3,28
87	3,07	3,02	2,96	2,96	2,98	3,01	3,08	3,17	3,17	3,12	3,11	3,10	3,06
88	3,09	3,05	3,02	3,00	2,97	2,94	—	—	—	—	—	—	—

XI. Klausthal.

NB. Für die ältern Reihen vergleiche die Mittheilung LXX, — neuere sind meines Wissens noch nicht publicirt worden.

XII. Wien.

Jahr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Mittel
1864	—	—	—	—	—	—	6,26	6,22	6,24	6,28	6,33	6,25	—
65	6,14	6,14	6,18	6,23	6,22	6,23	6,33	6,40	6,32	6,19	6,10	6,05	6,21
66	6,01	5,90	5,77	5,68	5,64	5,65	5,63	5,55	5,51	5,50	5,45	**5,42**	5,64
67	5,46	5,55	5,52	5,50	5,55	5,59	5,59	5,60	5,69	5,89	6,05	6,13	5,68
68	6,19	6,31	6,45	6,54	6,62	6,75	6,84	6,91	6,95	6,99	7,15	7,42	6,76

Jahr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Mittel
1869	7,69	7,84	8,01	8,20	8,31	8,32	8,33	8,43	8,64	8,91	9,15	9,30	8,43
70	9,42	9,65	9,81	9,97	10,17	10,30	10,36	**10,37**	10,35	10,34	10,26	10,22	10,11
71	10,22	10,16	10,13	10,05	9,92	9,89	—	—	—	—	—	—	—
74	—	—	—	—	—	—	6,82	6,78	6,75	6,67	6,58	6,51	—
75	6,41	6,31	6,21	6,11	6,09	6,14	6,25	6,23	6,15	6,08	5,94	5,86	6,15
1876	5,92	5,97	5,96	5,99	6,03	6,02	5,97	5,98	5,99	5,94	5,95	5,97	5,97
77	5,96	5,93	5,91	5,86	5,81	5,78	5,71	5,63	**5,62**	5,65	5,69	5,75	5,77
78	5,78	5,80	5,83	5,75	5,73	5,72	5,83	5,92	6,00	6,05	6,09	6,12	5,88
79	6,11	6,15	6,20	6,27	6,33	6,34	6,31	6,27	6,22	6,21	6,21	6,17	6,23
80	6,14	6,11	6,14	6,25	6,40	6,48	6,56	6,68	6,83	6,96	7,07	7,22	6,57
1881	7,44	7,59	7,67	7,70	7,72	7,82	7,91	7,85	7,82	7,77	7,82	7,81	7,74
82	7,65	7,54	7,51	7,53	7,61	7,64	7,56	7,56	7,55	7,58	7,54	7,53	7,57
83	7,65	7,80	7,81	7,84	7,80	7,72	7,71	7,78	7,85	8,01	8,07	**8,09**	7,85
84	8,03	7,94	7,94	7,92	7,87	7,86	7,85	7,78	7,64	7,45	7,48	7,48	7,77
85	7,58	7,68	7,67	7,57	7,54	7,55	7,57	7,66	7,75	7,76	7,69	7,50	7,63
1886	7,26	7,02	6,94	6,89	6,89	6,89	6,90	6,92	6,88	6,79	6,73	6,72	6,90
87	6,77	6,85	6,89	6,89	6,84	6,80	6,78	6,70	6,67	6,70	6,70	6,70	6,77
88	6,72	6,66	6,65	6,64	6,65	6,62	6,55	6,44	6,32	6,27	6,26	6,23	6,50
89	6,17	6,08	6,06	6,04	6,01	6,02	6,01	6,04	6,10	6,09	6,05	6,02	6,06
90	6,01	**5,99**	**5,99**	6,08	6,07	6,10	—	—	—	—	—	—	—

Mir vorbehaltend einige aus diesen Reihen gezogenen Folgerungen in einer nächsten Nummer mitzutheilen, lasse ich nunmehr eine Note folgen, welche mir Herr Alfred Wolfer, in Betreff seiner »Beobachtung der partialen Sonnenfinsterniss am 16. Juni 1890« übergeben hat. Herr Wolfer schreibt:

»Die Finsterniss ist hier am 16 cm Refractor von mir, am kleinern Fernrohr von 75 mm Oeffnung, das auf der Terrasse aufgestellt ist, von Herrn Messerschmitt beobachtet worden.

»Ich beabsichtigte, am Refractor die beiden Contacte mittelst des Spectroscopes bei tangential zum Sonnenrande gestelltem Spalte in der Weise zu beobachten, welche im Jahre 1872 von Prof. Lorenzoni zuerst vor-

geschlagen und ausgeführt worden ist und den Vortheil gewährt, dass der Mond schon ausserhalb des eigentlichen Sonnenrandes, nämlich von dem Augenblicke an sichtbar wird, wo er sich auf die Chromosphäre projicirt. Lässt man dann den geöffneten Spalt etwas über den Sonnenrand nach dem Centrum hin übergreifen, so erscheint in der für die Beobachtung gewählten Absorptionslinie — am besten der *C* Linie — das Absorptionsbild des Sonnenrandes als ein schmales dunkles Kreissegment, das um so deutlicher hervortritt, je mehr die Intensität des Sonnenspectrums durch Dispersion und Ocularvergrösserung herabgesetzt wird; auf jenem Segmente liegt die Chromosphäre als schmales rothes Band und die Beobachtung der Contacte von Sonne und Mond besteht dann wie bekannt darin, je den Moment aufzufassen, wo jenes dunkle Segment vom Monde berührt wird, wo also die Chromosphäre bei eintretendem Monde zum ersten Mal in zwei Theile zerschnitten, bei austretendem Monde zum ersten Mal wieder als ununterbrochener dünner Faden erscheint.

»Das angewandte Instrument ist ein geradsichtiges Merz'sches Sonnenspectroscop mit 15 Prismen und einem Ocular, das für das Gesammtsystem Refractor-Spectroscop eine 120fache Vergrösserung gibt. Benutzt wurde wie immer die volle Oeffnung des Refractor-Objectives.

»Eine Stunde vor Beginn der Finsterniss war der Sonnenrand nach Protuberanzen abgesucht worden, weil das Vorhandensein solcher an den Stellen, wo Ein- und Austritt stattfinden mussten, namentlich die Beobachtung des Eintrittes ganz wesentlich erleichtert haben würde; der Sonnenrand war indessen an beiden Orten frei, die Chromosphäre hatte ihre normale Höhe von 8—10 Bogensekunden.

»Leider ist die Beobachtung des Eintrittes nicht in erwünschter Weise gelungen; zu jener Zeit hatten sich in der Nähe der Sonne ziemlich dichte Cirrusschleier gesammelt, welche ein so intensives Luftspectrum erzeugten, dass die Chromosphäre selbst bei ganz eng gestelltem Spalte völlig unsichtbar blieb. Befriedigend gelang dagegen die Beobachtung des Austrittes, wo der Himmel in der Umgebung der Sonne vollkommen frei war und das Bild der Chromosphäre in der *C* Linie bei circa 15″ Spaltöffnung sich hell und scharf vom dunkeln Grunde abhob; es war leicht sich zu überzeugen, dass unter solchen günstigen äussern Umständen die Beobachtung der oben bezeichneten Momente an und für sich keine Schwierigkeit hat.

»Folgendes sind die Resultate:

»Für den Moment, wo die beiden Theile der Chromosphäre sich wieder vereinigten und also die Berührung des Mondes mit dem dunkeln Segmente stattfand, erhielt ich

$23^h\,24^m\,6^s.2$ M. Z. Zürich.

Ausserdem ist noch der Moment beobachtet, wo die Chromosphäre an der Austrittstelle zum ersten Mal wieder überall in gleicher Höhe erschien, wo sie also durch den Mond von aussen berührt wurde, nämlich

$23^h\,24^m\,16^s.0$ M. Z. Z.

»Herr Messerschmidt hat Ein- und Austritt in gewöhnlicher Weise am kleinen Fernrohr mit einem Ocular von 64facher Vergrösserung und unter Anwendung eines neutralen Sonnenglases beobachtet und dabei die Resultate

Eintritt $20^h\,45^m\,38^s.6$ M. Z. Z. Bild mittelmässig,
Austritt 23 23 48.3 „ „ wallend,

erhalten.«

Als der nachmals als Geologe so berühmt gewordene Bernhard Studer von Bern im Jahre 1816, wo er bereits designirter Lehrer der Mathematik an der sog. „grünen Schule" seiner Vaterstadt war, auf Urlaub nach Göttingen kam um sich noch weiter in der Mathematik und den Naturwissenschaften auszubilden, traf er daselbst mit Peter Merian von Basel zusammen, der schon im Jahre zuvor zu demselben Zwecke diese berühmte Universität bezogen und bereits im Sommer 1815 bei Gauss „Elemente der Astronomie" gehört hatte. Studer erbat sich nun von Merian die Erlaubniss, dessen musterhaft geführtes, wenn auch natürlich keineswegs auf eine vollkommene Darstellung des Vortrags Anspruch machendes Collegienheft copiren zu dürfen, — bewahrte das so entstandene Manuscript, welches volle 181 eng geschriebene Quartseiten hält, und dem er unter der Ueberschrift »Bemerkungen und Zusätze zu Gauss theoria motus etc.« noch weitere 49, nach Papier und Tinte ganz damit übereinstimmende, jedenfalls auch in Göttingen und zwar in Folge einer im Wintersemester 1816/7 selbst bei Gauss gehörten Vorlesung geschriebene Quartseiten beibinden liess, während fast Dreivierteljahrhunderten sorgfältig auf, — und verordnete in einem Codicill zu seinem Testamente, dass dasselbe nach seinem Tode an mich zu Handen der von mir auf der eidgen. Sternwarte angelegten historischen Sammlung übergeben werde, wo es nun zu Ehren aller drei Mitwirkenden eine bleibende Stätte erhalten soll. — Viele andere Arbeiten erlaubten mir früher nicht, über dieses werthvolle Geschenk nähern Bericht zu erstatten; aber jetzt will ich wenigstens als eine erste Probe mittheilen, wie Gauss seine Vorlesung einleitete und auch seine dieser Einleitung folgende, so-

wohl um der getroffenen Auswahl als um der beigefügten Bemerkungen willen, höchst interessante Uebersicht der astronomischen Literatur beigeben, — mir vorbehaltend später noch einige andere Partien folgen zu lassen, welche mir noch gegenwärtig allgemeineres Interesse zu haben scheinen. — Der Eingang des mir vorliegenden Manuscriptes lautet wörtlich wie folgt:

»Es ist wohl keine Wissenschaft wo das Dillettanten Studium vom gründlichen so verschieden ist, als in der Astronomie. Mathematische Behandlung fällt beim Dilettanten ganz weg, da man hingegen bei einer gründlichen Behandlung derselben sich bei manchem nicht so lange aufhalten kann, was dem Dilettanten wichtiger scheint, oder doch dasselbe bloss als Nebensache betrachten muss. So z. B. wird die Astrognosie uns nicht aufhalten.

»Die sämmtlichen Himmelskörper, insofern wir von ihnen gründliche und zusammenhängende Kenntnisse haben, machen den Gegenstand der Astronomie aus. Die Sonne, der Mond, die Erde nebst den 10 Planeten, ihren Monden, der Saturnsring, und Cometen sind bis jetzt die interessantesten Gegenstände der Astronomie. Ausserdem beschäftigt sie sich auch mit den Fixsternen. Von allen diesen Weltkörpern gehört in die Astronomie was wir wissen, nicht aber was wir vermuthen, und zwar nur was wir gründlich wissen, die Einzelheiten nicht ausgeschlossen. Hypothesen sind nur untergeordnet. Der Gegenstand der Astronomie wird also hauptsächlich das sein was der mathematischen Behandlung fähig ist: Grösse, Gestalt, Stellung und hauptsächlich die Veränderung der Stellung der Himmelskörper. Einige Astronomen haben selbst die Astronomie nur als Wissenschaft der Bewegung

der Himmelskörper definirt, was aber für den gegenwärtigen Stand derselben zu enge wäre. Vor der Entdeckung der Fernröhren konnte diese Definition noch gelten. — Wenn nun auch die Bewegungen der Himmelskörper nicht der einzige Gegenstand der Astronomie sind, so ist es aber doch der hauptsächlichste. Alle andern Gegenstände mögen sich daher bei der auf die Bewegung der Himmelskörper gegründeten Eintheilung einschalten.

»In Rücksicht der Bewegung der Weltkörper zerfällt die Wissenschaft in drei Haupttheile: Wir müssen wissen I was für Bewegungen die Himmelskörper haben, — II was die Ursachen dieser Bewegungen sind, — III was sie für Folgen haben. — Man kann fragen welches die natürliche Ordnung ist in der diese drei Theile können abgehandelt werden. Wenn es Zweck wäre nur die Astronomie zu wissen, so wäre die aufgezählte die natürlichste Ordnung. Aber man will die Wissenschaft nicht bloss wissen, man will auch von ihr überzeugt sein, man will den Gang der Begründung derselben kennen. Mehrere Astronomen, besonders Lacaille, haben eine solche Ordnung befolgt und sie hat den Vortheil einen klaren Begriff der Wahrheit zu geben. Die Ueberzeugung wird aber vollständig wenn man mit dem letzten der genannten Theile anfängt. Dabei hat die Wissenschaft selbst mehr Interesse, wenn man dieselbe behandelt wie sie hätte erfunden werden können, wenn sie auch nicht so erfunden worden ist. Die nähere Untersuchung der drey Fragen welche wir aufgestellt haben macht den Gegenstand aus I der theorischen, II der physischen, III der sphärischen Astronomie, — wenigstens kommt die Untersuchung mit den Gegenständen, die man unter diesen drei Abtheilungen der Astronomie zu bringen pflegt grossentheils überein.

»Unsere Ordnung ist also dass wir von den Erscheinungen den Anfang machen, die man wohl als Gegenstand der sphärischen Astronomie angiebt. Die sphärische Astronomie beschäftigt sich allerdings blos mit den scheinbaren Bewegungen ohne sich um die Gründe zu bekümmern, und mit den Gegenständen die davon unmittelbar abhängen. Allein die sphärische Astronomie beschäftigt sich keineswegs mit allen scheinbaren Bewegungen. Die scheinbaren Bewegungen sind nehmlich eine Combination der wirklichen Bewegung der Himmelskörper und der Bewegung unsers Standpunktes selbst. Die Bewegungen unsers Standpunktes sind aber zweyfach, um die Erdachse und um die Sonne. Die scheinbaren Bewegungen, die ihren Grund in der Bewegung um die Erdachse haben, machen den Gegenstand der sphärischen Astronomie aus, da man hingegen diejenigen, die ihren Grund in der jährlichen Bewegung haben, davon ausschliesst und zur theorischen rechnet, indem diese letztern Erscheinungen mit der Erklärung der scheinbaren Bewegungen zu genau zusammenhängen, um füglich davon abgesondert werden zu können, und eben diese Erklärung den Gegenstand der theorischen Astronomie ausmacht.

»Im gemeinen Leben verbinden wir dem Wort s c h e i n b a r den Begriff dass ein Irrthum damit verbunden sey. Man versteht aber in der Astronomie blos was in die Sinne fällt damit, das eingemischte Urtheil mag wahr oder falsch seyn. Ein ähnlicher Irrthum kann beim Wort p h y s i s c h entstehen, welches man für denjenigen Theil der Astronomie braucht, welcher sich mit ihrem höhern Theil, mit den Ursachen der Bewegung, beschäftigt. Viele Schriftsteller verstehen darunter blos den Gegenstand des äussern Ansehens der Planeten und andern

Himmelskörper. Biot versteht noch etwas anderes darunter: Seine Astronomie physique ist bloss Astronomie, so dass das Wort physique schicklich hätte wegbleiben können.

»Wir werden also zuerst die sphärische Astronomie behandeln, welche zugleich auch die mehr ins Auge fallenden Bewegungen enthält, weil wie gesagt die Bewegungen welche von der täglichen Umdrehung der Erde abhängen ihren Gegenstand ausmachen. Dann werden wir die feinern Bewegungen betrachten, die von der jährlichen Bewegung der Erde abhängen und den Gegenstand der theorischen Astronomie ausmachen. Wir werden diese beyden Theile der Astronomie in allen Stücken durchgehen, um bey weiterm Studium derselben nirgends mehr Anstoss zu finden, und dann noch den Vorhof der physischen Astronomie betreten, deren vollständige Entwicklung mehr Zeit erfordern würde, und überhaupt für einen öffentlichen Vortrag nicht geeignet ist. Von den sogenannten Hülfskenntnissen, welche im Anfange mancher Astronomie theilweise abgehandelt werden, werden wir bloss die sphärische Trigonometrie, zum Theil nach neuen Darstellungen, auseinander setzen.*)

*) Unvorgreiflich spätern Mittheilungen mag die Bemerkung folgen, dass Gauss bei seinem Vortrage dem hier angedeuteten Gange wirklich treu blieb, — seiner Einleitung zunächst eine kurze sphärische Trigonometrie folgen liess, — dann die sphärische Astronomie (Instrumente, Tägliche Bewegung, Lehre von der Zeit, Gestalt und Grösse der Erde, Parallaxe, Refraction) ziemlich einlässlich abhandelte, — dieser die theorische Astronomie (Weltsysteme, Planetentafeln, Uebersicht des Sonnensystemes, Aberration und Nutation) ebenfalls einlässlich anschloss, — dagegen das Semester zu Ende ging, ehe er seine

»Der Hauptzweck und Hauptnutzen der Astronomie ist die Erkenntniss der Wahrheit selbst. Allein auch für unsere physische Existenz hat diese Wissenschaft nicht geringen Nutzen. Die grosse Menge von abergläubischen Vorstellungen, welche man sich bey gewissen Himmelserscheinungen machte, sind grossentheils durch die Verbreitung dieser Wissenschaft verschwunden. Ein zweyter Nutzen ist gleichsam so allgemein ausgebreitet dass wir wirklich kaum mehr denken dass wir diese Vortheile der Astronomie zu danken haben, nehmlich die Eintheilung der Zeit. Und zwar ist der Nutzen in dieser Rücksicht dreyfach: Zuerst die Eintheilung in grössere Zeiträume, in Jahre und Monate, denn ehe die Astronomie verbreitet war herrschten in dieser Rücksicht grosse Irrthümmer und Verwirrung in der bürgerlichen Gesellschaft. So theilte Romulus das Jahr in 10 Monate zu 30 Tagen ab. Numa fügte nun zwar noch 2 Monate hinzu, allein er liess das Jahr aus 12 Monaten bestehen, so dass man während einem langen Zeitraume genöthigt war Monate einzuschalten, in welchem Stücke grosse Unordnung statt hatte. Cäsar machte endlich diesem Unwesen ein Ende, so dass wir diese Vortheile nunmehr nicht genugsam erkennen können. Diese Abtheilung in grosse Zeiträume erfordert selbst, wenn sie auf lange Zeit haltbar seyn soll, sehr feine astronomische Kenntnisse. In Rücksicht der Eintheilung der Zeit biethet die Astronomie einen zweyten Nutzen der Chronologie. Die Vereinigung der verschiedenen Zeitrechnungen, in welchen in ältern Zeiten

---

Zuhörer in jenen Vorhof der physischen Astronomie einführen konnte. Grössere analytische Entwicklungen vermied Gauss, dagegen streute er überall zahlreiche historische und litterarische Notizen ein.

grosse Verwirrung herrschte, verdankt man ganz allein der Astronomie. Dieser Gegenstand ist selbst jetzt noch nicht erschöpft. Der dritte Nutzen ist die Abtheilung der Zeit in kleinere Zeiträume und Abtheilungen. Freilich ist man gegenwärtig darin so weit fortgeschritten, dass man auch den Vortheil nicht genugsam erkennt. In ältern Zeiten wo man genaue Abmessungen bloss nach Sonnenuhren zu machen genöthigt war, war der unmittelbare Nutzen der Astronomie freilich einleuchtender. Die Römer zeigen sich auch hier als ziemlich unwissend; denn erst 300 v. Chr. wurde die erste Sonnenuhr durch Papirius Cursor aus Sicilien nach Rom gebracht. Auch noch heut zu tag muss die Berichtigung unserer ziemlich vollkommenen Uhren nach astronomischen Beobachtungen vorgenommen werden. Eine andere Anwendung von höchstem Nutzen ist die auf Geographie und Schiffarth, Wissenschaften die ihren gegenwärtigen Standpunkt grösstentheils der Astronomie zu verdanken haben. Für Bestimmung der Lage der Orte in grössern Ländern ist Astronomie gegenwärtig das einzige Mittel. Aufnahmen kleiner Länder können freylich bloss durch Operationen praktischer Geometrie geschehen, allein auch hier laufen beim Mangel astronomischer Kenntnisse manche Irrthümmer unter. Die Fortschritte endlich der neuern Schiffarth zeigen den ausserordentlichen Gewinn, der aus der Anwendung der Astronomie erspriesst. In ältern Zeiten wäre z. B. eine Weltumseglung in einem kleinern Zeitraume als einem Jahr, welche gegenwärtig mit astronomischen Kenntnissen sehr leicht möglich ist, ein unerhörtes Phänomen gewesen.

»*Astronomische Literatur.*

»Hier werden nur diejenigen Schriften angeführt, welche auf Astronomie im Allgemeinen Bezug haben.

»1. Astronomische Bücherkenntniss.

Bibliographie astronomique par Lalande. Paris 1803. 4° —

gibt bloss Titel der Bücher an. Lalande macht in der Genauigkeit der Bearbeitung dieses Fachs bei den Franzosen eine rühmliche Ausnahme. Wenn auch manche ausländische Werke, namentlich deutsche ihm entgangen sind, so ist doch das Werk von grosser Vollständigkeit und Brauchbarkeit.

»2. Geschichte der Astronomie. — Kein Theil des menschlichen Wissens bietet in dieser Rücksicht so viel Interesse dar als die Astronomie. Beinahe nie hat diese Wissenschaft Rückschritte gemacht. Wir haben vortreffliche Bearbeitungen dieses Gegenstandes in

Histoire de l'Astronomie moderne par Bailly. Paris 1779, 3 Bde. in 4°.

Ein Deutscher würde freilich diesen Gegenstand mit mehr Erudition behandelt haben, doch in Rücksicht der Darstellung der Entdeckung und Wahrheit hat das Werk grosse Vorzüge. Seit der Herausgabe dieses Werkes hat die Wissenschaft freilich Fortschritte gemacht und es fehlt uns noch an einer guten Darstellung derselben. Die Histoire de l'Astronomie depuis 1780 par Voiron ist von untergeordnetem Werth. Für das fruchtbare letzte Decennium ist sehr brauchbar

Versuch einer geschichtlichen Darstellung der Fortschritte der Sternkunde im verflossenen Decennio von B. v. L(indenau). Gotha 1811. 8°.

Er erschien auch theilweise in der Monatlichen Correspondenz. — Sehr empfehlenswerth in jeder Rücksicht ist die Geschichte der Astronomie, insofern sie einen Theil der Geschichte der Mathematik ausmacht, in der

Histoire des Mathématiques par Montucla. 2. Aufl. Paris 1799, 4 Theile. 4°.

enthalten. In den zwey ersten Bänden wird die Geschichte der Astronomie bis gegen das 18. Jahrhundert abgefasst, und auf eine äusserst lehrreiche Art. Die Fortsetzung von Lalande ist freilich nicht ganz im Geiste von Montucla; der Styl ist weit einfacher, bisweilen nur Notizenstyl. Allein das Geschichtliche der Astronomie bis ans Ende des 18. Jahrhunderts ist sehr vollständig dargestellt. — Kleinere Abrisse der Geschichte der Astronomie hat man mehrere.

»3. Lehrbücher der Astronomie. — Aeltere Werke führen wir hier nicht an, weil wir bloss die Werke, welche am brauchbarsten sind, berühren wollen.

Astronomie par Lalande. 3e édit. Paris, 1792, 3 Vol. in 4°.

Zu seiner Zeit beinahe in jeder Richtung empfehlenswerth. Die meisten der jetzt lebenden Astronomen verdanken ihre Bildung diesem Werke. Die Vorzüge desselben sind erstlich grosse Vollständigkeit; wo nähere mathematische Beleuchtung nothwendig ist, führt er sorgfältig Quellen an. Die Vollständigkeit erstreckt sich auch über praktische Astronomie, in welcher Rücksicht es bis jetzt das vollständigste Werk ist. Für die damalige Zeit enthält sie alle neusten Resultate. Die Zahlangaben sind aufs genauste, was namentlich daher kömmt dass Lalande selbst in der Astronomie gearbeitet hat. Man konnte damals sicher sein das beste darin zu finden. Freilich ist für uns dieser Vortheil gesunken. Der Mangel den man seiner Astronomie vorgeworfen hat ist Unordnung, allein dieser Vorwurf ist oft ungegründet, obgleich sich freilich für das erste Lehrbuch, das es aber nicht seyn

sollte, an der Ordnung ändern liesse. Ein zweyter gegründeter Vorwurf ist, dass er zu wenig mathematische Kenntnisse voraussetzt, und in dieser Rücksicht nicht sehr tief eindringt. Allein auch dieser Nachtheil wird durch sorgfältige Angabe der Quellen sehr vermindert. Da in den 23 Jahren seit der letzten Herausgabe die Astronomie beträchtliche Fortschritte gemacht hat, ist freilich für uns dieses Werk nicht mehr von dem Vorzug, welchen es zu seiner Zeit hatte. — Das zweite grössere Werk ist

Schubert, Theoretische Astronomie. Erster Theil: Sphärische Astronomie. Zweiter Theil: Theorische Astronomie. Dritter Theil: Physische Astronomie. Petersburg 1798. 4°.

Bloss theoretische Astronomie. Dieses Werk hat vor dem Lalande'schen den Vorzug, dass es in Rücksicht der mathematischen Behandlung ungleich tiefer eindringt, besonders im dritten Theile in Beziehung auf physische Astronomie. Hingegen hat es gar keine literarische Nachweisung; es ist bloss theoretisches Werk, wo die Untersuchungen im allgemeinen abgehandelt werden. Die Zahlangaben haben durchaus keine Autorität. Selbst die mathematische Behandlung ist nicht musterhaft; sie dringt tief ein, allein es fehlt ihr oft an gehöriger Einfachheit und Geschmeidigkeit der Formeln. Man sieht überall dass der Verfasser bloss Theoretiker war; zur Erweiterung mathematischer Kenntnisse gibt es aber überall Anlass.

Astronomie théoretique et practique par Delambre. Paris 1814. 3 Theile. 4°.

Dieses Werk hat Vorzüge vor den beyden ersten, steht ihnen aber in mancher Rücksicht nach. Sie hat vor

Lalande den Vorzug, dass sie tiefer eindringt, und wenn oft die Mathematik nicht so fein ist als die von Schubert, so ist sie doch meistens praktisch anwendbar. Allein man vermisst darin literarische Nachweise; auch seine Zahlangaben sind nachlässiger als die von Lalande. Viele Angaben sind jedoch ungleich besser als die von Schubert. Ein Hauptfehler ist die unerträgliche Weitschweifigkeit und Breite in seiner mathematischen Behandlung. Besonders sieht man diess in demjenigen Theile wo er Gaussens Theoria motus commentirt. Auch sind viele Materien gar nicht behandelt. Physische Astronomie ist ganz ausgeschlossen und praktische äusserst mager. Die Instrumente sind bloss im Allgemeinen beschrieben. Dagegen hat es den Vorzug einer Menge sehr brauchbarer Hülfstafeln, auf deren Genauigkeit man sich bei Delambre immer verlassen kann.

»4. Vornehmste kleinere Werke, mit Ausnahme der frühern.

Exposition du système du monde par Laplace. 4. éd. Paris 1813. 4°.

Dieses Werk ist in einem ganz eigenen Geiste geschrieben. Es gibt uns eine äusserst gedrängte kernhafte Darstellung der wahren Ausbeute der astronomischen Entdeckungen von der Entstehung der Wissenschaft bis auf unsere Zeit. Es schliesst freilich alle Rechnung aus, allein mathematischer Geist herrscht im ganzen Werke, und macht es für Dilettanten nicht ganz geeignet. Wenn man also schon einige Grundlagen in der Wissenschaft hat, wird man es mit grossem Nutzen lesen, Der letzte Abschnitt giebt einen historischen Abriss der Wissenschaft welcher mit der Hand des Meisters entworfen ist. Es hat noch wie Lalande's Astronomie den Vorzug der genausten Zahlangaben.

Leçons élémentaires de l'astronomie géométrique et physique par l'abbé de la Caille. Paris 1755. 8°.
Melanderhielm, Conspectus praelectionum academicarum, continens Fundamenta astronomiae. Holmiae 1779. 2 Tom. 8°.

Beide sind äusserst gründlich und zu ihrer Zeit vortrefflich. Für unsere Zeit sind sie freilich nicht mehr vollständig genug.

Bohnenberger, Astronomie. Tübingen 1811. 8°.

Wohl das beste dieser Art. Empfiehlt sich durch gründliche mathematische Behandlung und besonders durch die Darstellung der physischen Astronomie welche ein Drittheil des Werkes ausmacht. Für seine Grösse äusserst vollständig. Obgleich nicht so ausgedehnt als Schubert enthält es mehrere Resultate die Schubert noch nicht haben konnte.

Astronomie physique par Biot. 2. éd. Paris 1810. 3 Vol. 8°.

Sehr zu empfehlen. Die Materien sind in Rücksicht der Ausführung sehr ungleich behandelt, besonders einige Theile sind sehr ausführlich. In Rücksicht der Mathematik ist es gar nicht seicht und im Praktischen übertrifft es Delambre's Astronomie weit. Doch sind hin und wieder auch einige kleinere Unrichtigkeiten. — Diese beyden Werke sind die gründlichsten, die folgenden nähern sich schon mehr dem Populären.

Lehrbuch der Astronomie von Bürja. Berlin 1794—1806. 5 Bände. 8°.

Hat einen eigenthümlichen Charakter. Es trägt durchaus das Gepräge an sich dass der Verfasser ein Selbstdenker ist und die Dinge aus ganz origineller Ansicht behandelt; oft ist diess gut, doch sehr oft bricht

er auch ab und ist in ganz irrigen Ideen. Z. B. die Lehre der Nutation ist durchaus aus einem falschen Gesichtspunkte betrachtet. Vorzüglich angenehm ist aber dieser Charakter in Hinsicht der Instrumente, wo aus allem das Vorzüglichste herausgezogen ist, und die beygefügten lehrreichen Holzschnitte.

Bede, Erläuterung der Sternkunde. 3. Ausg. Berlin 1808. 2 Bde. 8°.

Empfehlenswerth, obgleich gerade nichts hervorstechendes daran ist.

Schulze, Darstellung des Weltsystems. Leipzig 1811. 8°.

Zeichnet sich vor andern Werken durch die litterarischen Nachweisungen aus, obschon es vielleicht in andern Stücken vor populären Schriften gerade keine Vorzüge hat. Jener Vorzug ist um so lobenswerther da der Verfasser nicht Astronom von Profession ist.

»5. Populäre Schriften.

Schubert, Populäre Astronomie. Petersburg 1804 bis 1810. 3 Bde. 8°.

Die Abtheilung ist wie in seinem grössern Werk. Indessen ist das Werk ganz populär nicht, weil es einige mathematische Vorkenntnisse voraussetzt. Der erste Theil enthält einen sehr lesenswerthen Abriss der Geschichte der Astronomie. Der Styl des ganzen Werkes ist sehr angenehm.

Brandes, Die vornehmsten Lehren der Astronomie deutlich dargestellt in Briefen an eine Freundin. Leipzig 1811—1816. 4 Bde. 8°.

Hierin ist gar keine Mathematik vorausgesetzt. So vortrefflich und gründlich das Werk ist, möchte es doch nicht ganz populär seyn, weil es doch oft tiefes mathematisches Nachdenken erfordert.

»6. Praktische Astronomie. Einige Werke welche auch die Astronomie im Ganzen umfassen, aber aus einem besondern Gesichtspunkt, sind die über Praktische Astronomie und Anleitung zum astronomischen Calcul. Vollständige praktische Astronomien hat man nicht. Ueber einzelne Instrumente werden wir anderswo Gelegenheit haben die sie betreffenden Werke anzuführen.

Rösler's Handbuch der praktischen Astronomie für Anfänger und Liebhaber. Tübingen 1788. 2 Bde. 8°.

Hauptsächlich für Dilettanten. Ist für die Instrumente seiner Zeit und für seinen Zweck vorzüglich.

Rüdiger, Handbuch der rechnenden Astronomie. Leipzig 1796—1802. 3 Bde. 8°.

Pasquich, Epitome elementorum astronomiae. Viennæ 1811. 2 Tom. 4°.

Beyde Werke sind nicht sehr empfehlenswerth, weil sie sich nur auf das Elementarische einschränken, für was sie allerdings brauchbar sind. Das Werk von Pasquich ist gründlich, allein nicht so vollständig als Rüdiger; er ist bisweilen bis zur Pedanterie umständlich in seiner Darstellung. Rüdiger ist mehr Compilation, ohne Beweise. — Viel mehr als in diesen Beyden findet man in der Astronomie von Delambre, welche in dieser Rücksicht unstreitig die vollständigste ist, obgleich manches zu verbessern wäre. Man findet darin wenigstens alle Methoden angegeben, wenn der Verfasser auch nicht immer den vorzüglichsten folgt, wie z. B. bey den Cometenbahnen.

»Es wird hier am Orte seyn auch Werke anzuführen, welche sich über die ganze Astronomie verbreiten, ohne jedoch einen Totalabriss derselben zu geben. Dahin gehören die Schriften der gelehrten Gesellschaften, besonders der

Pariser- und Londoner Societäten. Ausser diesen giebt es einige bloss für Astronomie bestimmte Zeitschriften. Dahin gehören hauptsächlich die astronomischen Kalender, welche alle Jahre heraus kommen. Nicht alle zwar haben diese Nebenabsicht, aber doch die meisten, vorzüglich

Berliner astronomisches Jahrbuch.

Seit 1776. Es enthält Abhandlungen vom ersten Jahrgang bis jetzt.

Connaissance des tems.

Kommt schon lange heraus, allein noch nicht lange mit Abhandlungen; oft fehlen sie ganz.

Effemeridi astronomiche di Milano.

Ausser diesen hat die Astronomie das Glück ein besonderes Journal zu besitzen:

Monatliche Correspondenz zur Beförderung der Erd- und Himmelskunde. Seit 1800 bis Ende 1813.

Gegen Ende durch General v. Lindenau herausgegeben*). Als Fortsetzung soll erscheinen: Astronomische Zeitschrift von Lindenau und Bohnenberger.

»Logarithmische Tafeln welche am empfehlenswerthesten sind. — In jeder Rücksicht ist unstreitig am vorzüglichsten

Tables des logarithmes par Callet.

Namentlich auch durch ihre Wohlfeilheit zu empfehlen.

---

*) Sollte wohl Gauss bei dieser Gelegenheit Zach, dem er in seiner Jugend so Vieles verdankte, und dessen gerade mit der Monatlichen Correspondenz innig zusammenhängende Verdienste um die Astronomie er wiederholt gefeiert hatte, aus kleinlicher Empfindlichkeit (vgl. meine Mittheilung XXXV) absichtlich nicht genannt haben? Es würde diess leider zeigen, dass auch der grosse Gauss recht schwache Seiten hatte.

Die trigonometrischen Tafeln sind von einem sechsmal grössern Umfang als die sonst sehr empfehlenswerthen Vega'schen. Da die neuern Ausgaben stereotypirt sind, so hat diess Werk eine grosse Correctheit. Allein es gibt doch auch in spätern Abdrücken Fehler welche in frühern nicht vorkommen. — Für den Astronomen von Profession der sehr viel rechnet, giebt es freilich noch vorzüglichere Tafeln von Sekunde zu Sekunde, z. B.

Tables of logarithms of all numbers from 1 to 101000, and of the sines and tangents to every second of the quadrant, by Michael Taylor, with a preface by Nevil Maskelyne. London 1792. 4°.

Unter kleinen Tafeln, wenn keine grosse Genauigkeit zu beobachten ist, sind die

Tables des logarithmes par Lalande

wo die letzten Ausgaben ganz fehlerfrei sind, sehr bequem, weil klein. In manchen Fällen reichen sie vollkommen hin, nur muss man beurtheilen können, wo sie hinreichen und wo nicht. Die

Tafeln von Prasse (Pariser-Nachdruck durch Halma)

haben die gleiche Ausdehnung; allein die Einrichtung ist künstlicher um die Tafeln noch in einen kleinern Raum zusammen zu fassen.«

Ich lasse nunmehr noch zwei Nummern der Sonnenfleckenlitteratur folgen, welche schon für LXXVI bereit lagen, aber dort keinen Platz mehr fanden:

622) Sonnenflecken-Beobachtungen auf dem Dartmouth College Observatory in New-Hampshire.

Die Nrs. 201 und 212 der von Freund Gould herausgegebenen Zeitschrift „The astronomical Journal" enthalten folgende von Herrn Edwin B. Frost auf dem Shattuck Observatory des Dartmouth College in Hanover (New-Hampshire) erhaltene Zählungen:

1889			1889			1889			1889			1889		
I	8	0.0	IV	15	0.0	VI	9	0.0	VIII	24	0.0	X	25	0.0
–	18	0.0	–	16	1.1	–	10	0.0	–	25	0.0	–	26	0.0
–	19	0.0	–	17	1.1	–	11	0.0	–	26	1.1	–	31	0.0
–	20	0.0	–	18	0.0	–	13	0.0	–	27	1.1	XI	1	0.0
–	22	0.0	–	19	0.0	–	14	0.0	–	28	1.1	–	4	0.0
–	23	0.0	–	20	0.0	–	15	1.1	–	29	1.1	–	5	0.0
–	25	0.0	–	21	0.0	–	16	2.2	–	30	1.1	–	7	0.0
II	1	1.4	–	22	0.0	–	17	1.6	IX	6	1.1	–	8	0.0
–	4	0.0	–	23	0.0	–	18	1.6	–	8	1.1	–	10	0.0
–	9	0.0	–	26	0.0	–	20	2.6	–	9	0.0	–	14	0.0
–	13	0.0	–	27	0.0	–	21	2.8	–	12	0.0	–	15	0.0
–	14	0.0	–	30	0.0	–	22	2.12	–	13	0.0	–	16	0.0
–	15	0.0	V	3	0.0	–	23	1.15	–	15	0.0	–	17	0.0
–	20	0.0	–	4	0.0	–	27	1.1	–	20	0.0	–	18	0.0
–	21	0.0	–	5	1.1	–	28	0.0	–	21	0.0	–	26	0.0
–	25	1.4	–	6	1.1	–	29	0.0	–	22	0.0	–	29	0.0
–	26	1.6	–	7	1.3	–	30	1.1	–	23	1.1	–	30	0.0
–	28	1.10	–	8	1.7	VII	1	1.1	–	24	1.3	XII	1	0.0
III	1	1.3	–	9	1.3	–	4	0.0	–	25	1.3	–	3	0.0
–	4	0.0	–	11	0.0	–	6	0.0	–	27	1.8	–	4	0.0
–	11	2.5	–	12	0.0	–	8	0.0	–	28	1.5	–	6	0.0
–	13	2.8	–	13	0.0	–	17	2.5	–	29	1.6	–	7	0.0
–	14	2.8	–	14	0.0	–	18	2.7	X	1	1.2	–	9	0.0
–	16	1.2	–	15	0.0	–	19	2.8	–	4	1.1	–	10	0.0
–	21	0.0	–	16	0.0	–	21	1.1	–	5	0.0	–	11	0.0
–	22	0.0	–	17	0.0	–	22	1.1	–	8	0.0	–	12	1.1
–	23	0.0	–	18	0.0	–	23	1.1	–	9	1.1	–	13	0.0
–	24	0.0	–	19	0.0	–	24	1.1	–	10	1.1	–	15	0.0
–	25	0.0	–	22	0.0	–	25	0.0	–	11	0.0	–	16	0.0
–	26	0.0	–	23	0.0	–	26	1.5	–	12	0.0	–	17	0.0
–	29	0.0	–	24	0.0	VIII	2	2.8	–	13	0.0	–	19	1.4
–	30	0.0	–	25	0.0	–	4	1.11	–	14	0.0	–	21	1.5
IV	4	1.1	–	28	0.0	–	6	1.12	–	15	0.0	–	23	0.0
–	5	1.1	–	29	0.0	–	7	1.13	–	16	1.2	–	25	1.3
–	6	1.1	–	31	0.0	–	8	1.7	–	17	1.1	–	27	2.9
–	7	1.1	VI	2	0.0	–	10	3.9	–	18	0.0	–	28	2.9
–	8	1.1	–	3	0.0	–	11	2.9	–	19	0.0	–	31	1.1
–	10	1.1	–	4	0.0	–	12	2.5	–	21	0.0			
–	11	2.4	–	5	0.0	–	16	2.6	–	22	0.0			
–	13	0.0	–	6	0.0	–	22	0.0	–	23	0.0			
–	14	0.0	–	7	0.0	–	23	0.0	–	24	0.0			

623) Jo. Hermanni Becker, Dissertatio academica de maculis solaribus. Rostochii 1723 in 4.

Da ich obbenannte, mir früher unbekannte Dissertation in der Festschrift der mathematischen Gesellschaft in Hamburg,

als auf der dortigen Stadtbibliothek vorhanden, erwähnt fand, so ersuchte ich Herrn Dr. Emil Wohlwill mir über dieselbe zu referiren, und erhielt dann auch wirklich von ihm folgenden, vom 9. Juli 1890 datirten eingehenden Bericht: „Die 52 Seiten umfassende Schrift besteht aus einer historischen und einer pragmatischen Abtheilung, — die erstere wieder aus 2 Kapiteln: 1. historiam de inventione macularum exhibens; 2. historiam phænomenis macularum exhibens, — die zweite dagegen aus 3 Kapiteln: 1. de natura et constitutione macularum; 2. de motu macularum; 3. de usu et applicatione macularum solarium. In keiner dieser Abtheilungen wird auf Einzelnheiten eingegangen. Eigener Beobachtungen aus den Jahren 1720—23 wird auf pag. 14 gedacht; doch finde ich beim Durchsehen der Schrift nirgends eine weitere Erwähnung derselben. Hevelius' Beobachtungen und Ansichten werden vielfach berührt; Hevelius scheint die Autorität zu sein, welcher der Verfasser vorzugsweise folgt; ich möchte jedoch nicht behaupten, dass eigene Ansichten gänzlich fehlen." — Diesem Berichte liess sodann Wohlwill noch folgende, mir neue und ganz interessante Notiz folgen: „Ich benütze diese Gelegenheit um Ihnen mitzutheilen dass ich in dem in London bewahrten Briefwechsel des Hamburger Gelehrten M. Fogel mit H. Oldenburg eine Notiz über die Veranlassung zu den Fogel-Sivers'schen Sonnenflecken-Forschungen gefunden habe. Diese Veranlassung hat unzweifelhaft Picard gegeben, als er bei seiner Reise nach Huenna Hamburg und die Hamburger Gelehrten im Sommer 1671 besuchte: Picard zeigte denselben den Sonnenfleck, den er selbst unmittelbar zuvor beobachtete und theilte ihnen mit (was Fogel als ihm neue Thatsache referirt), dass er seit dem 13. und 14. October 1661 bis 1671 keinen Sonnenfleck gesehen und von Niemand gehört, dass er einen beobachtet habe. An diese Mittheilungen schliessen sich unzweifelhaft die ersten Beobachtungen von Sivers, an denen Fogel theilgenommen." — Ich füge bei, dass nach Poggendorf Martin Fogel (Vogel, Fogelius), der Gymnasialprofessor in Hamburg war, schon 1675 starb, während Heinrich Siverus (vgl. Nr. 7) seine Beobachtungen bis 1690 fortsetzte, an denen spätestens von 1680 hinweg Aug. Vagetius, nachmals Prof. math. Giessen, Theil nahm.

Zum Schlusse füge ich noch eine kleine Fortsetzung des Sammlungs-Verzeichnisses bei:

344) Hälfte eines Piasters. — Geschenk von Frau Anna Zeller-Horner.

Anna Horner (1813—1881) hatte einige Jahre vor ihrem Tode die Freundlichkeit mir die Hälfte eines unter Karl IV. von Spanien, also wohl gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts geprägten Piasters zu übergeben, samt einem Zeddelchen, auf welchem in der mir wohlbekannten Handschrift ihres Vaters zu lesen steht: „Zu diesem Piaster besitzt mein Freund Demetri Iwanowitsch Kosheleff in Kamtschatka die andere Hälfte.“ — Zur Erklärung füge ich bei, dass Krusenstern und Horner, als sie in den Jahren 1804 und 1805 mit der Nadeshda wiederholt längere Zeit in dem Hafen von St. Peter und Paul lagen, durch den damaligen Gouverneur von Kamtschatka, den General Koscheleff, sehr wohlwollend aufgenommen wurden und sich mit demselben, namentlich aber mit dessen jüngerem Bruder und Adjutanten, dem Lieutenant Koscheleff, innig befreundeten. Letzterer begleitete sie sogar, als „Gesandschafts-Cavalier“ des die Expedition als Gesandter am japanischen Hofe begleitenden Kammerherrn v. Resanoff, nach Japan, und sie hätten ihn nachher gern auch nach Europa mitgenommen; aber die Verhältnisse gestatteten es nicht. So mussten sie sich 1805 X 4 von ihrem gewonnenen Freunde trennen, und es war muthmasslich bei diesem Anlass, dass Horner mit ihm den Piaster als Erinnerungszeichen theilte. — Krusenstern, dessen Reisebeschreibung ich diesen Detail entnehmen konnte, fügte (II 129) in einer Note bei: „Mit Schmerz muss ich hinzufügen, dass dieser liebenswürdige junge Mann im Jahre 1807 in Kamtschatka gestorben ist.“

345) Voll-Transporteur. — Geschenkt von Prof. Wolf.

Muthmasslich in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts und jedenfalls ganz hübsch in Messing ausgeführt, zeigt das Instrumentchen eine Reihe concentrischer Kreise, von welchen der äusserste etwa 13½ cm Durchmesser hält und in Halbgrade eingetheilt ist, — der innerste bei etwa 7 cm Durchmesser dagegen nur in Grade. Auf zwei zwischenliegenden Kreisen von etwa 11¾ und 8 cm Durchmesser sind nur Doppelgrade angemerkt, und zwar auf dem äussern die geraden, auf dem

innern die ungeraden Grade; dabei ist jeder gerade Gradstrich mit dem vorhergehenden und nachfolgenden ungeraden durch eine Transversallinie verbunden, und da überdiess diese sämtlichen Transversalen durch concentrische Kreise in Zwölftel getheilt sind, so kann man den beweglichen Radius auf 5′ genau einstellen oder auch dessen Lage auf 5′ genau ablesen. — Zum Ueberfluss sind noch innerhalb des innersten Kreises in zwei Gruppen die Centri-Winkel der regelmässigen Vielecke von 3 bis auf 18 Seiten angezeichnet.

346) Photographie der an dem Congresse von 1887 zu Paris versammelten Astronomen. — Geschenkt von Herrn Oberst Emil Gautier in Genf.

Eine Photographie von 32 cm Breite und 20 cm Höhe, welche die Ueberschrift „Congrès astrophotographique international tenu en Avril 1887 à l'Observatoire de Paris pour le levé de la carte du ciel“ trägt, und auf welcher in vier Reihen 55 Theilnehmer an dem Congresse abgebildet sind, deren (zum Theil allerdings fast unleserliche) autographische Unterschriften in entsprechender Folge beigefügt wurden. — In der untersten Reihe sieht man von links nach rechts: 1. G. *Rayet*, Dir. Bordeaux; 2. N. C. *Dunér*, Observ. Lund; 3. G. H. van de Sande *Bakhuyzen*, Dir. Leyden; 4. P. J. C. *Janssen*, Dir. Meudon; 5. W. H. M. *Christie*, Dir. Greenwich; 6. A. E. *Mouchez*, Dir. Paris; 7. O. *Struve*, Dir. Pulkowa; 8. A. *Auwers*, Secret. der Berliner Akademie; 9. H. *Faye*, Dir. Bureau des longitudes; 10. Jos. *Bertrand*, Secret. der Académie des Sciences; 11. F. *Tisserand*, Prof. am Collège de France; 12. J. A. C. *Oudemans*, Dir. Utrecht; 13. Ch. *Trépied*, Dir. Boudzaréah in Algier. — Die zweite Reihe enthält: 14. Ch. *Wolf*, Observ. Paris; 15. J. C. *Kapteyn*, Prof. Gröningen; 16. E. B. *Knobel*, Secret. Roy. Astr. Society; 17. . . . ? . . . . . 18. A. *Common*, Deleg. Roy. Astr. Society; 19. H. C. *Russel*, Dir. Sydney; 20. C. W. F. *Peters*, Dir. Clinton; 21. M. *Loewy*, Vicedir. Obs. Paris; 22. F. *Folie*, Dir. Brüssel; 23. E. *Weiss*, Dir. Wien; 24. Is. *Roberts*, Präs. Liverpool Astr. Soc.; 25. . . . ? . . . .; 26. Dav. *Gill*, Dir. Cape of Good Hope; 27. O. *Lohse*, Obs. Potsdam; 28. B. *Hasselberg*, Obs. Pulkowa; 29. F. *Pechüle*, Obs. Kopenhagen. — In der

dritten Reihe stehen: 30. Em. *Gautier*, Dir. Genf; 31. P. *Tacchini*, Dir. Rom; 32. A. *Laussédat*, Dir. Conservatoire des arts et métiers; 33. C. *Pujazon*, Dir. San Fernando; 34. F. A. *Oom*, Dir. Lisabon; 35. J. *Perry*, Dir. Stonyhurst; 36. G. Ch. *Cloué*, vom Bureau des longitudes; 37. A. *Krüger*, Dir. Kiel; 38. E. *Schönfeld*, Dir. Bonn; 39. A. *Cornu*, Prof. école polyt. Paris; 40. Ad. *Steinheil*, Optiker in München. — In der obersten Reihe endlich befinden sich: 41. Paul *Henry*, Observ. Paris; 42. Prosper *Henry*, Observ. Paris; 43. P. *Gautier*, Mechaniker in Paris; 44. J. N. *Thiele*, Dir. Kopenhagen; 45. Fr. *Beuf*, Dir. Buenos-Aires; 46. L. *Elkin*, Dir. New Haven; 47. A. *Bouquet de la Grye*, von der Académie des Sciences; 48. Fr. *Perrier*, vom Bureau des longitudes; 49. L. *Cruls*, Dir. Rio de Janeiro; 50. A. G. *Winterhalter*, Observ. Washington; 51. J. M. *Eder*, Prof. Techn. Hochschule Wien; 52. H. *Fozean*, Vicepräs. des Bureau des longitudes; 53. B. *Baillaud*, Dir. Toulouse; 54. H. C. *Vogel*, Dir. Potsdam; 55. A. *Donner*, Dir. Helsingfors. — Um auch noch die zwei letzten Glieder dieser ansehnlichen Gesellschaft, die Nummern 17 und 25, auszumitteln, verglich ich obiges Verzeichniss mit demjenigen, welches in dem höchst interessanten Rapporte „A. G. *Winterhalter*, The international astrophotographic Congress and a Visit to certain european Observatories and other Institutions. Washington 1889 in 4" enthalten ist. Nach Winterhalter zählte der Congress im Ganzen 58 Mitglieder, indem er ausser den 53 Obgenannten noch: Ch. *André*, Dir. Lyon; H. Gyldén, Dir. Stockholm; *Liard* vom Aufsichtsrathe der Pariser Sternwarte; E. *Stephan*, Dir. Marseille; und J. F. *Tennant*, Abgeordneter der Roy. Astron. Society, als solche bezeichnet, und ich musste somit vermuthen, dass jene zwei unter diesen fünf zu suchen sein werden; aber auch so gelangte ich nicht an das gewünschte Ziel, und bin somit genöthigt die Entscheidung vorläufig zu vertagen.

Astronomische Mittheilungen

von

Dr. Rudolf Wolf.

LXXVIII. Beobachtungen der Sonnenflecken im Jahre 1890, sowie Berechnung der Relativzahlen und Variationen dieses Jahres, und Mittheilung einiger betreffender Vergleichungen; bibliographische Studie über den „Thurecensis phisiti Tractatus de Cometis“; Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur und des Sammlungs-Verzeichnisses.

Die Häufigkeit der Sonnenflecken konnte von mir im Jahre 1890 an 288 Tagen mit den bisher dafür gebrauchten Handfernröhren beobachtet werden; die dadurch erhaltenen Daten finden sich unter Nr. 624 der Literatur eingetragen und dienten, unter Anwendung des frühern Factors 1,50, zur Bildung einer ersten Reihe von Relativzahlen. Ausser ihnen lagen noch 261 Beobachtungen vor, welche Herr Professor Wolfer am Fraunhofer'schen Vierfüsser und ausnahmsweise mit dem früher von mir benutzten Pariser-Fernrohr erhalten hatte und sich unter Nr. 625 der Literatur eingetragen finden: Für diejenigen am Vierfüsser wurde aus correspondirenden Beobachtungen für das

erste	Quartal	aus	94	Einzeldaten	der	Factor	0,66
zweite	»	»	136	»	»	»	0,48
dritte	»	»	147	»	»	»	0,44
vierte	»	»	111	»	»	»	0,48

abgeleitet, — für die übrigen der Factor 1,50 benutzt, — und aus ihnen eine neue Reihe von Relativzahlen

Tägliche Fleckenstände im Jahre 1890. Tab. I.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	12	12	3	0	2	0	0	21	37*	14	0	11
2	12	0	0	0	0	0	0	18	33	4	0	11
3	7*	0	3	0	0	0	0	9*	42	3	0	16
4	12	0	14	6	0	0	2	10*	27	0	0	0
5	12	0	14	0	0	3	14	15	26	0	0	0*
6	17	0*	10*	0	0	5	17	7	31	6	0	0*
7	0	0*	14	0	0	10	19	6	21	3	0	0*
8	0	0*	15	0	0	13	28*	2	18	3*	14	2*
9	0	0	16	0	3	0	30	0	20	0	18	1*
10	0*	0	18	0	15	5	30	2	18	0	11*	1*
11	0*	0	17	4*	18	2*	17	2	18	8	18	2*
12	1*	0	15	7	18	0	14*	0	18	3	15	0
13	0	0	12	6	7*	0	14	0	2	0	18	17*
14	0	3	4	2	0	0	5	0	0	3	10*	21*
15	0	0*	3	3	0	0	0	2	5	2	2	22*
16	4*	0	0	3	0	0	0	0	6	0*	0	26*
17	7*	0	0	0	10	0	0	0	9	0	0	10*
18	0	0*	0	0	16	0	0	0	20	0	3*	22*
19	20	0*	0	0	24	0	0	0	18	0*	0	19
20	20	0	0*	0	8	0	0	0	6	20	0	21
21	18	0	0	0	12*	0	0*	0	3	24	0	3
22	4*	0	0	0	6	0	5	0	2	26	18	3
23	0*	0*	0	0	2	0	15	0	0	35	12*	4*
24	0	0*	0	0	2	2	15	0	12*	27*	21	0
25	0	0	0*	2	0	0	15	24	18*	28*	28	6*
26	0	0	0	0	5	0	16	0	18	34	20*	7*
27	0	0	0	0	0	0	16	24	24	26	22*	5*
28	0	3	0	3	0*	0	16	27	20	27	19*	5*
29	0		0	4	0	0*	26	29*	19	25	20*	6*
30	4		0	14	0	0	28	36	25	15	18*	0
31	14		0		0		18	30		11		2
Mittel	5,3	0,6	5,1	1,6	4,8	1,3	11,6	8,5	17,2	11,2	9,6	7,8

erstellt, sodann aus beiden Reihen eine Mittelreihe gebildet, welche sich in Tab. I ohne weitere Bezeichnung eingetragen findet. Es blieben nun im ersten Semester noch 25, im zweiten Semester noch 42 Tage übrig, an welchen weder Herr Wolfer noch ich Beobachtungen erhalten hatten, und zur Ausfüllung dieser Lücken wurden nun in folgender Weise die Reihen verwendet, welche ich der gefälligen Mittheilung aus Bryn-Maur, Dartmouth, Haverford, Jena, Madrid, Moncalieri, O-Gyalla, Palermo, Paris und Rom verdanke, und nach der Zeitfolge ihres Einganges unter Nr. 631, 640, 630, 627, 636, 637, 632, 638, 626 und 635 der Literatur eingetragen habe: Zuerst wurden für diese zehn Hülfsreihen durch Vergleichung mit der Zürcher Mittelreihe die Reductionsfactoren abgeleitet, und so die in nachstehendem Täfelchen, wo n die Anzahl der Vergleichungen und f das Mittel der sich daraus ergebenden Factoren bezeichnet, enthaltenen Werthe gefunden:

Ort	Erstes Semester		Zweites Semester	
	n	f	n	f
Bryn-Maur	135	0,69	116	0,53
Dartmouth	111	0,46	—	—
Haverford	116	0,41	99	0,38
Jena	111	1,00	79	0,86
Madrid	120	0,29	125	0,46
Moncalieri	95	1,33	86	1,33
O-Gyalla	95	1,09	73	1,21
Palermo	133	0,45	130	0,49
Paris	129	0,50	126	0,53
Rom	125	0,50	121	0,83

Unter Anwendung dieser Factoren reducirte ich sodann die 56 Beobachtungen von Bryn-Maur, die 16 B. von Dartmouth, die 44 B. von Haverford, die 25 B. von Jena, die

Monatliche Fleckenstände im Jahre 1890. Tab. II.

1890	I			II			III		
	m	*n*	*r*	*m*	*n*	*r*	*m*	*n*	*r*
Januar	14	23	6,9	13	23	6,1	16	31	5,3
Februar	18	19	0,9	17	20	0,9	25	28	0,6
März	19	28	5,8	15	28	5,3	17	31	5,1
April	27	28	0,6	20	29	1,5	20	30	1,6
Mai	23	28	4,2	15	28	4,6	16	31	4,8
Juni	26	27	0,6	22	28	1,4	23	30	1,3
Juli	11	27	13,4	9	28	11,4	10	31	11,6
August	20	26	5,5	14	28	7,7	14	31	8,5
September . . .	9	25	17,0	2	27	16,7	2	30	17,2
October	14	25	11,4	7	26	11,1	9	31	11,2
November . . .	12	20	7,6	12	21	7,2	12	30	9,6
December . . .	7	12	7,4	4	12	7,2	7	31	7,8
Jahr	200	288	6,8	150	298	6,8	171	365	7,1

51 B. von Madrid, die 21 B. von Moncalieri, die 35 B. von O-Gyalla, die 56 B. von Palermo, die 42 B. von Paris und die 44 B. von Rom, welche auf die in Zürich fehlenden 67 Tage fielen, und von ihnen

0	3	6	6	9	12	17	9	4	1	0	Tage
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	fach

deckten, — und trug endlich die für die einzelnen Tage erhaltenen Mittelwerthe unter Beisetzung eines * in Tab. I ein, zugleich je das definitive Monatmittel ziehend und beischreibend. — Es scheint mir nicht ohne Interesse zu sein, auch diessmal wieder in Tab. II speciell zu zeigen, welchen Einfluss diese successive Vervollständigung der täglichen Relativzahlen auf die Monatmittel hatte: Sie gibt zu diesem Zwecke unter I *r* die mittlern monatlichen Relativzahlen, wie sie sich aus meiner eigenen Beobachtungsreihe ohne irgend welchen Zusatz ergeben hatten,

— unter II r ihre Beträge nach Beizug der Reihe Wolfer, — unter III r endlich die Werthe, welche sich schliesslich (Tab. I) nach Completirung durch die ausländischen Reihen definitiv ergaben, — und zeigt natürlich in den Monaten, wo in Zürich wegen schlechter Witterung viele Tage ausfielen, einige erhebliche, jedoch nicht gerade störende, und auf das Gesammtresultat wesentlich influirende Differenzen. Sie beweist also wie in den Vorjahren, dass schon meine Serie für sich ein ganz gutes Bild von dem Verlaufe der Fleckenthätigkeit gibt, aber dass immerhin die nicht unbedeutende Mühe der Vervollständigung keineswegs als überflüssig bezeichnet werden darf. Ueberdiess gibt Tab. II für jede der drei Stufen die Anzahl n der ihr zu Grunde liegenden Beobachtungstage, sowie die Anzahl m der als fleckenfrei eingetragenen Tage, welche letztere auf der dritten Stufe gegenüber dem Vorjahre von 212 auf 171 heruntergegangen ist.*) Dieser ziemlich bedeutenden Verminderung der fleckenfreien Tage entspricht auch

*) Da von den 171 in Tab. I und in der dritten Abtheilung von Tab. II als fleckenfrei erscheinenden Tagen 28 der Controle am normalen Vierfüsser entbehren, so habe ich wie in den Vorjahren die übrigen Reihen für diese Tage nachträglich noch speciell consultirt und dabei gefunden, dass die 13 Tage

I 13, 14, 15; II 9, 13, 17; IV 3, 8; VI 15; VII 20; VIII 20; XI 6, 20

auch von allen andern Beobachtern als fleckenfrei bezeichnet wurden, — dass sie dagegen für die 14 Tage

I 7, 8, 9; V 8; VI 9, 18; VIII 21, 22, 23, 26; IX 23; XI 1; XII 4, 24

auch unter sich verschiedener Ansicht waren, — und nur die 3 Beobachter, welche ausser mir XII 30 die Sonne sahen, diesen Tag einstimmig als einen Fleckentag notirten. Unter Berücksichtigung aller Verhältnisse glaube ich nun schliesslich die 6 Tage

I 7, 8; V 8; VI 9; VIII 26; XII 30

als solche bezeichnen zu können, welche muthmasslich am normalen Vierfüsser ebenfalls Flecken gezeigt hätten, und somit die

eine kleine Erhöhung der mittlern Relativzahl des Jahres, indem dieselbe, wie uns ebenfalls Tab. II zeigt, definitiv zu

$$r = 7{,}1$$

bestimmt worden ist, während dieselbe im Vorjahre nur 6,3 betrug. Vorläufig kann ich also das Jahr 1890, welches das 44. Jahr meiner eigenen Sonnenfleckenbeobachtungen, das 142. Jahr meiner Reihe der monatlichen Relativzahlen und das 281. Jahr des Zeitraumes ist, für welchen ich den von Schwabe vermutheten periodischen, in jedem Jahrhundert durchschnittlich neun Mal eintreffenden Wechsel der Fleckenhäufigkeit constatirt und die Epochen der Maxima und Minima ermittelt habe, als ein Jahr bezeichnen, welches eine neue Fleckenperiode eröffnet, muss mir dagegen vorbehalten, die genaue Epoche des Minimums erst später zu bestimmen, da gewisse sich ergebende Complicationen, über die ich in einer folgenden Nummer eintreten werde, diess gegenwärtig noch nicht mit voller Sicherheit zu thun erlauben.

Der für das Jahr 1890 im Obstehenden abgeleiteten mittlern Relativzahl

$r = 7{,}1$ entspricht $\Delta v = 0{,}045 . r = 0'{,}32$

und es sollte sich somit im mittlern Europa die magnetische Declinationsvariation 1890 im Jahresmittel um 0',32 über ihren geringsten Werth oder über die für

Christiania	4',62	nach XXXV
Prag	5,89	„ XXXV
Wien	5,42	„ LXXVII
Mailand	5,62	„ XXXVIII

oben gegebene Anzahl der fleckenfreien Tage auf 165 reduciren zu sollen, — eine Reduction, welche jedoch auf die aus diesen Daten gezogenen Schlüsse offenbar keinen bemerkbaren Einfluss ausüben kann.

Vergleichung der Fleckenstände und Variationen. Tab. III.

1890	r	$\varDelta v$	v Christiania	Prag	Wien	Mailand	Mittel
Beob.	7,1	—	5',27	6,16	6,05	6,55	—
Ber.	—	0,32	4, 94	6,21	5,74	5,94	—
Diff.	—	—	0, 33	-0,05	0,31	0,61	±0,38
1889/90	dr	dv'	dv'' Christiania	Prag	Wien	Mailand	Mittel
Jan.	4,5	0,20	0',75	0',84	-0',10	1',27	0,69
Febr.	-7,9	-0,36	0,80	2,05	0,97	0, 82	1,16
März	-1,9	-0,09	0,97	0,03	0,40	1, 32	0,68
April	-2,7	-0,12	0,45	0,04	-0,45	-0, 17	-0,03
Mai	2,4	0,11	-0,85	-0,25	-0,60	-0, 49	-0,55
Juni	-5,1	-0,23	-0,35	0,43	-0,21	-0, 02	-0,04
Juli	1,9	0,09	-0,32	0,41	-0,08	0, 32	0,04
Aug.	-12,1	-0,55	-1,49	-1,02	-0,38	-0, 99	-0,97
Sept.	10,7	0,48	0,30	0,25	0,64	0, 26	0,36
Oct.	9,1	0,41	-0,29	-1,00	0,55	2, 62	0,47
Nov.	9,4	0,42	1,04	-0,32	-0,96	0, 55	0,08
Dec.	1,1	0,05	1,20	0,65	0,61	0, 58	0,76
Jahr	0,8	0,04	0,18	0,18	0,03	0,51	0,22

betragende örtliche Constante meiner Formeln erhoben haben. Die betreffenden Rechnungen und Vergleichungen sind in Tab. III zusammengestellt: Der obere Theil dieser Tafel enthält ausser den für 1890 soeben gegebenen Werthen von r und $\varDelta v$, und den in Christiania laut Nr. 629 der Literatur, in Prag laut Nr. 633, in Wien laut Nr. 634 und in Mailand laut Nr. 628 aus den Beobachtungen hervorgegangenen Jahresmitteln v der täglichen Declinationsvariation, die von mir in oben angegebener Weise berechneten Werthe, sowie die Differenzen zwischen den beobachteten und berechneten Beträgen; der untere Theil enthält dagegen für jeden Monat, sowie für das ganze Jahr, einerseits die Zunahmen dr, welche die Monatmittel der Relativzahlen des Jahres 1890 gegenüber den-

jenigen der gleichnamigen Monate des Jahres 1889 zeigen, und die daraus nach der Formel $dv' = 0{,}045 \,.\, dr$ berechneten Werthe, — anderseits die entsprechenden Zunahmen dv'', welche die Monatmittel der beobachteten Declinationsvariationen an den 4 Stationen gegenüber dem Vorjahre erfahren haben, sowie deren Mittelwerthe. — Man ersieht aus dieser Tafel und ihrer Vergleichung mit den entsprechenden Tafeln der früheren Jahre, dass auch durch die Declinations-Variationen das Ueberschreiten der Minimums-Epoche constatirt wird, — dass sich überhaupt im grossen Ganzen der parallele Verlauf in der Sonnenfleckenhäufigkeit und der Grösse der täglichen Magnetnadel-Excursionen beständig bewährt, und selbst durch starke lokale Beeinflussung der letztern, wie solche in in den dv'' mehrfach zu Tage tritt, nicht überdeckt zu werden vermag.

Der von mir schon 1849 in den Berner-Mittheilungen besprochene Tractat über den Kometen von 1472 ist seinem Inhalte nach, für welchen ich auf die damals mit Hülfe von Prof. Schläfli gegebene Uebersicht verweise[1]), nicht gerade von sehr grosser Wichtigkeit, während er dagegen ein so bedeutendes bibliographisches Interesse besitzt, dass ich mir erlaube nochmals auf denselben zurückzukommen und die Resultate meiner seitherigen Forschungen mitzutheilen. — Zunächst erwähne ich, dass man auf pag. 106 des mir jüngst freundlich übersandten, ebenso reichhaltigen als präcisen »Catalogue of the Crawford Library of the Royal Observatory Edinburgh. Edinburgh 1890 (VIII und 497) in 4« die drei Ausgaben

[1]) Ich habe später dieselbe auch in meinen „Biographien (III 106)“ zum Abdrucke gebracht.

»Thurecensis, Conrad[2]): Thurecensis phisiti Tractatus de Cometis Incipit. — 12 ff. fol., s. l., s. a. [1473?]

— Thurecehsis phisici Tractatus de Cometis Incipit. — 32 ff. 4° [In fine]: Sit laus Deo Anno Domini MCCCCLXXIIII Hans Aurl.

— Thurecensis physici, viri eruditissimi, de Cometis Tractatus, ante annos plus minus LXX editus, nunc denuo in lucem datus. — 94 pp + 1 f. 8°. Basileae, per Michaelem Martinum Stellam 1556.«

d. h. alle mir entweder durch eigene Ansicht oder durch Citate bekannt gewordenen Ausgaben als wirklich vorhanden verzeichnet findet. — In Beziehung auf die erste Ausgabe, welche auch in Zürich, Basel, Winterthur, Bern, etc., zum Theil sogar mehrfach, vorhanden ist, aber in allen Exemplaren eines Titelblattes und jeder Angabe über Ort und Jahr des Druckes, sowie über den Drucker entbehrt, sind alle Bibliographen einig, dass sie 1472 oder 1473 in Beromünster aufgelegt worden sei, indem sie nach Papier und Lettern ganz mit andern Beromünster-Drucken jener Zeit übereinstimme[3]). — Die

---

[2]) Auf meine Anfrage, wie sich wohl die Beigabe des Namens „Conrad“ erkläre, antwortete mir Herr Direktor Copeland, dass sie höchst wahrscheinlich nur darum erfolgt sei, weil auch Brunet in seinem „Manuel du libraire et de l'amateur des livres. Paris 1860—1880 in 8“ den Titel „Thurecensis (Conradi) Phisiti etc.“ habe. Ich werde unten auf diesen „Conrad“ zurückkommen. — [3]) Herr Oberbibliothekar Dr. Sieber in Basel theilte mir mit, dass am Schlusse eines der vier Basler-Exemplare, das muthmasslich aus der Bibliothek des Jo. a Lapide stamme, in unbekannter, aber jedenfalls sehr früher Zeit handschriftlich die Jahrzahl 1ᴧ12 (1472) beigefügt worden sei. Höchst bemerkenswerth ist ferner, dass das der Winterthurer Stadtbibliothek zugehörende Exemplar dem von Rodericus a Zamora verfassten „Speculum vitae humanae“

zweite Ausgabe von 1474, welche weit seltener ist, ja deren Existenz früher mehrfach bezweifelt wurde, scheint sich nur durch das Format von der ersten zu unterscheiden: Sie entbehrt ebenfalls eines Titelblattes, sowie einer Angabe über den Druckort, und dass sie, wie z. B. Lalande in seiner Bibliographie annahm, in Rom gedruckt worden sei, beruht auf blosser Vermuthung, da man gar nicht weiss, wo die Officin von Hans Aurl stand[4]). — Die dritte Ausgabe von 1556 endlich zeigt nicht nur ein eigentliches Titelblatt mit den Angaben über Druckort, Drucker und Druckjahr, sondern man erfährt auch aus einer dem Titel folgenden „Gulielmi Grataroli medici physici, ad eruditissimum Medicum physicum D. Alexandrum Peyerum Schaffusiensem, Epistola«, dass der in Basel lebende Arzt Wilhelm Gratarolus aus Bergamo (1516—1568) dieselbe besorgte. Sie zeichnet sich vor der ersten Ausgabe dadurch aus, dass die Kapitel etwas besser ausgeschieden und numerirt, die das Original schwer lesbar machenden Abkürzungen grösstentheils vermieden, einige untergeordnete Correcturen angebracht, und dem eigentlichen Texte noch einige bezügliche Auszüge aus Plinius etc. angehängt sind. Am Schlusse liest man: »Basileae per Michaelem Martinum Stellam, Bruxelliensem Brabantinorum.« — Was nun

---

beigebunden ist, an dessen Schlusse man den Namen „Helya helye alias de Louffen Canonico Ecclesie ville Beronensis in pago Ergowie“ und die Jahrzahl 1472 liest: Papier, Typen und Druck sind bei beiden Schriften so genau gleich, dass man sich auf den ersten Blick überzeugt, es seien beide aus derselben Officin nahe gleichzeitig hervorgegangen. — [4]) Muthmasslich gestützt auf Lalande, der seine Angabe der „Bibliotheca Hulsiana“ entnommen haben will, wurde, wie mir Herr Bibliothekar Ed. Lindemann mittheilte, dem in Pulkowa vorhandenen Exemplare „Romae (?)“ beigeschrieben.

den Verfasser unseres Tractates anbelangt, so ist derselbe offenbar unter den der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts angehörenden Zürcher-Aerzten zu suchen, und als solche werden Rudolf Artzet, Eberhard Schleusinger und Conrad Türst genannt: Rudolf Artzet gehörte einem schon im 12. Jahrhundert in Zürich eingebürgerten Geschlechte an, das seinen Namen wohl dem Umstande verdankte, dass der ärztliche Beruf in demselben einheimisch war, und, da z. B. unter den Mitgliedern des Zürcher-Rathes 1356 ein M. Rudolf Arzet und 1361 ein M. Niclaus Arzet aufgezählt wird, wohl auch blieb[5]); dagegen hat sich speciell über den für uns in Frage kommenden Rudolf Arzet nur bei Dürsteler die etwas präcise Notiz: »1472 Herr Rudolf Arzet und Herr Lüpold sein Sohn lebten vor und nach« erhalten[6]). Eberhard Schleusinger aus Gassmannsdorff (Garmenstorf) in Franken scheint seine ersten Studien in Wien absolvirt zu haben[7]), kam dann nach Basel, wo er im Sommersemester 1470 als »Eberhardus Sleusinger de Gassmannsdorff, Artium et medicinae doctor dyoc. Herbipolens. (Würzburg)« in die Universitätsmatrikel eingetragen wurde[8]), und prakticirte nachher zweifellos eine Reihe von Jahren

---

[5]) Leu hat allerdings bei Rudolf Arzet die Jahrzahl 1456, was ihn mit unserm Rudolf identificiren könnte; aber nach dem ganzen Zusammenhange muss ich entschieden auf einen Druckfehler schliessen. — [6]) Nach Mittheilung von Prof. G. v. Wyss erwähnt J. J. Hottinger in seiner Bibliotheca tigurina, dass im Jahrzeitenbuche der Propstei (als im April verstorben, — aber leider ohne Angabe des Jahres) „Magister Rudolphus physicus", sowie Lupoldus Arzet, armiger (Knappe eines Ritters), Filius Magistri Rudolphi physici prædicti" aufgeführt werde. — [7]) Kästner nennt (Gesch. d. Math. II 530) unter den von Purbach und Regiomontan in Wien hinterlassenen Schülern „M. Eberhard Schleisinger". — [8]) Wurde mir von Prof. Fritz Burckhardt in Basel mitgetheilt.

in Zürich, obschon genauere Angaben über die Dauer seines dortigen Aufenthaltes bis jetzt nicht aufgefunden werden konnten. Conrad Lycosthenes führt »Eberhardus Schleussinger« in der Einleitung zu seiner Schrift »Wunderwerke Gottes. Aus dem Latein. Basel 1557 in fol.« bei Aufzählung der benutzten Schriftsteller unter der Rubrik »Ettliche die unlangest vor uns geschrieben und hie benambset« an. Conrad Türst, der aus dem Glarnerland gestammt haben dürfte, war ein renommirter Arzt, stellte nebenbei Horoskope und Prognostica, und befasste sich auch mit Politicis; er wurde 1485 zum Stadtarzt von Zürich gewählt[9]), musste jedoch etwa 1499 wieder quittiren, weil er aus verschiedenen Gründen unhaltbar geworden war, lebte dann einige Zeit als k. Leibarzt am österreichischen Hofe, kehrte etwa 1513 nach Zürich zurück, und starb daselbst nach 1525; sein Hauptverdienst bildet seine etwa 1497 redigirte und von einer Karte begleitete „De situ confoederatorum Descriptio«, welche bereits an anderer Stelle mehrfach besprochen worden ist[10]). — Es ist nun merkwürdig, dass für jeden der drei vorgenannten Zürcher-Aerzte, wenn auch allerdings nicht mit gleichgewichtigen Gründen, Ansprüche auf die Autorschaft unsers Kometen-Traktates erhoben worden sind: Für Conrad Türst kommt in Betracht, dass[11]) der sonst ziemlich zuverlässige Brunet aus mir unbekannt gebliebener Veranlassung den Namen

---

Nach den Artzet suchte derselbe vergeblich. — [9]) Die Jahresbesoldung betrug 40 Gulden. — [10]) Vgl. die betreffenden Specialarbeiten der G. Meyer von Knonau im Jahrbuch des Schweizer Alpenclub 18 von 1883, und: Quellen zur Schweizer-Geschichte 6 von 1884, G. von Wyss in Quellen zur Schweizer-Geschichte 6 von 1884, Th. von Liebenau im Anzeiger für schweizer. Geschichte 1888, etc. — auch meine Notiz 288. — [11]) Vgl. Note 2.

»Conrad«, welcher doch wohl nur auf Türst bezogen werden kann, in seine Titel-Angabe aufgenommen hat; ich glaube jedoch kaum, dass hierauf grosses Gewicht gelegt werden darf, zumal die von dem ausgezeichneten und für seine Zeit competenten Conrad Gessner in seine »Bibliotheca universalis. Tiguri 1555 in fol. (Blatt 185)« aufgenommene Notiz: »Conradus Turst Tigurinus, Cæsareae maiest. medicus et eques, scripsit opuscula genethliaca mathematicae observationis nativitatum Francisci Mariae Sphortiae Vicecomitis Papiae, et Cæsaris Sphortiae filii Ludovici Mariae; satis eleganti stilo, quae manuscripta nobis ostendit D. Christophorus Clauserus noster[12]): et alia quædam« zeigt, dass er mit Türst ziemlich bekannt war, sodass er wohl kaum übersehen hätte, von dessen Kometenschrift zu sprechen, wenn eine solche in Mss. oder Druck vorhanden gewesen wäre. Für Rudolf Artzet, welcher von Conrad Gessner überhaupt gar nicht erwähnt wird, liegt auch nur Ein, aber allerdings ein ziemlich schwerwiegendes Zeugniss vor, in dem ein sehr gewissenhafter Berichterstatter, der berühmte Theologe und Orientalist Joh. Heinrich Hottinger in seiner »Schola Tigurinorum Carolina. Tiguri 1664 in 4 (pag. 70)« ausdrücklich sagt: »Arzet, Rodolphus, Physicus. Edidit librum de Cometa 1472, quem habet Reverendus Ecclesiae Bulacensis Minister, D. Joh. Jacobus Engelerus[13])«; immerhin darf nicht übersehen werden, dass dieses Zeugniss Hottingers mit voller Sicherheit nur constatirt, dass Pfarrer Engeler eine Druckschrift über den Cometen von 1472 besass, dagegen die Frage offen lässt, ob es der

[12]) Christoph Klauser von Zürich war von 1520 bis zu seinem 1552 erfolgten Tode Stadtarzt in Zürich. Vgl. Biogr. I 24—25. — [13]) Jakob Engeler von Zürich (1605? — 1677) war folgeweise Pfarrer

Beromünster-Druck gewesen sei[14]), und (wenn man sogar Letzteres zugeben will) sich namentlich mit keinem einzigen Worte darüber ausspricht, warum der anonyme Verfasser gerade »Rudolf Artzet« geheissen haben soll. Für Eberhard Schleusinger liegen entschieden viel vollständigere und entscheidendere Akten vor als für die Vorgenannten, indem zwei seiner Zeit nahe Schriftsteller ganz positives Zeugniss für ihn ablegen: Wenn Conrad Gessner in seiner »Bibliotheca (Blatt 218)« sagt: »Eberhard Schlüsinger de Gasmanstorf Franconiae, artium et medicinae doctor, medicus Tigurinus, scripsit de stellis comatis earumque iudiciis, et seorsim de illa quae Tiguri anno Domini 1472 apparuit. Item Isagogicam tractatam in astrologiam, praesertim ad electiones, maxima medicas, eumque Latine et Germanice imprimi curavit[15]). Ethorum quidem fragmenta D. Christophorus Clauserus noster habet«, — und wenn Ludwig Lavater in seinem »Cometarum omnium fere Catalogus. Tiguri (1556) in 12« seiner Beschreibung des Kometen von 1472 beifügt: »Hic cometa descriptus est ab Eberhardo Schleusinger Physico Tigurino in libello suo de cometis, qui impressus est«, so kann man, auch ganz abgesehen davon, dass einzelne Stellen unsers Traktates entschieden an die Wiener-Schule er-

---

zu Zurzach, Weiningen und Bülach. — [14]) Dass Lalande in seine „Bibliographie astronomique" nach einer Angabe von Scheibel, welche sich selbst wieder auf eine ebensolche von Beughem stützte, die Notiz „1472. Georgius (?) Arzet, De Cometâ" aufnahm, fällt wohl nicht stark ins Gewicht. — [15]) Leu bezeichnet Schleusinger als Verfasser dreier im Jahre 1539 zu Nürnberg in 4° herausgegebener Schriften: „1° Isagogicus tractatus in Astrologiam; 2° Tractatus de Stellis cometis earumque judiciis et seorsim de illa quae anno 1472 Tiguri apparuit; 3° Assertio contra calumniatoris Astro-

innern[16]), doch kaum mehr im Zweifel sein, wen man als Autor desselben zu betrachten hat, und begreift vollkommen, dass es dem gelehrten Arzte und Bibliothekar Joh. Jakob Wagner nicht nur 1681 in seiner deutschen Ausgabe des Lavater'schen Kometencataloges gar nicht beifiel auf die inzwischen veröffentlichte Angabe von Hottinger zu reagiren, sondern dass er sich für berechtigt hielt dem einen der auf der Zürcher Stadtbibliothek vorhandenen zwei Exemplare des Beromünster-Druckes den handschriftlichen Titel vorzusetzen: »Eberhardi Schleusingeri de Garmanstorf Franconiae, Artium et Medicinae Doctoris, Physici Tigurini, Tractatus de Cometis, speciatim de Cometa A. C. 1472. Beronae 1473[17]).«

Dieser bibliographischen Notiz lasse ich eine Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur folgen:

624) Rudolf Wolf, Beobachtungen der Sonnenflecken auf der Sternwarte in Zürich im Jahre 1889. (Forts. zu 603.)

---

logiae.“ Es scheint diess wenigstens zum Theil richtig zu sein, da in einem der Zürch. Naturf. Gesellsch. zugehörenden Sammelbande die Schrift „Joannis Schoneri Carolostadii Opusculum astrologicum, ex diversorum libris, summa cura pro studiosorum utilitate collectum. Norimbergae 1539 in 4“ enthalten ist, welche unter Anderm auf 6 Quartseiten eine „Assertio contra calumniatores astrologiae, Doctoris Eberhardi Schleusingeri“ veröffentlicht. — [16]) So wird z. B. gesagt, auf die Entfernung des Kometen von der Erde könne „ex diversitate aspectus“ des Kometen selbst oder eines Theiles desselben im Vergleich mit irgend einem andern nahen Gestirne geschlossen werden, — auf die Grösse aus diesem Abstande und dem Gesichtswinkel des Kometen. — [17]) Auf einem Vorsatzblatte des zweiten Exemplares liest man: „Thurecensis ille phisitus est Eberhardus Schleusinger de Gasmandorff Franconiae. Medicus Tigurinus secundum Conr. Gesneri Bibl. a Simlero aucta m. p. 209 fol: Tig. apud Froschov. 1583.“

1890			1890			1890			1890			1890		
I	1	1.1	III	5	1.1	IV	25	0.0	VI	16	0.0	VIII	7	0.0
–	2	1.1	–	7	1.2	–	26	0.0	–	17	0.0	–	8	0.0
–	4	1.1	–	8	1.2	–	27	0.0	–	18	0.0	–	9	0.0
–	5	1.1	–	9	1.3	–	28	0.0	–	19	0.0	–	10	0.0
–	6	1.1	–	10	1.3	–	29	0.0	–	20	0.0	–	11	0.0
–	7	0.0	–	11	1.3	–	30	1.2	–	21	0.0	–	12	0.0
–	8	0.0	–	12	1.3	V	1	0.0	–	22	0.0	–	13	0.0
–	9	0.0	–	13	1.1	–	2	0.0	–	23	0.0	–	14	0.0
–	13	0.0	–	14	0.0	–	3	0.0	–	24	0.0	–	15	0.0
–	14	0.0	–	15	0.0	–	4	0.0	–	25	0.0	–	16	0.0
–	15	0.0	–	16	0.0	–	5	0.0	–	26	0.0	–	17	0.0
–	18	0.0	–	17	0.0	–	6	0.0	–	27	0.0	–	18	0.0
–	19	1.4	–	18	0.0	–	7	0.0	–	28	0.0	–	19	0.0
–	20	1.4	–	19	0.0	–	9	0.0	–	30	0.0	–	20	0.0
–	21	1.2	–	21	0.0	–	10	1.4	VII	1	0.0	–	21	0.0
–	24	0.0	–	22	0.0	–	11	1.4	–	3	0.0	–	22	0.0
–	25	0.0	–	23	0.0	–	12	1.4	–	4	0.0	–	23	0.0
–	26	0.0	–	24	0.0	–	14	0.0	–	5	1.1	–	24	0.0
–	27	0.0	–	26	0.0	–	15	0.0	–	6	1.4	–	26	0.0
–	28	0.0	–	27	0.0	–	16	0.0	–	7	1.4	–	27	1.6
–	29	0.0	–	28	0.0	–	17	0.0	–	8	1.–	–	28	1.8
–	30	0.0	–	29	0.0	–	18	1.2	–	9	2.6	–	30	2.8
–	31	1.2	–	30	0.0	–	19	2.4	–	10	2.6	IX	2	2.4
II	1	1.1	–	31	0.0	–	20	0.0	–	11	1.1	–	3	3.5
–	2	0.0	IV	1	0.0	–	22	0.0	–	13	1.1	–	4	2.4
–	3	0.0	–	2	0.0	–	23	0.0	–	14	0.0	–	5	2.2
–	5	0.0	–	3	0.0	–	24	0.0	–	15	0.0	–	6	2.3
–	9	0.0	–	4	0.0	–	25	0.0	–	16	0.0	–	7	1.2
–	10	0.0	–	5	0.0	–	26	0.0	–	17	0.0	–	8	1.1
–	11	0.0	–	6	0.0	–	27	0.0	–	18	0.0	–	9	1.1
–	12	0.0	–	7	0.0	–	29	0.0	–	19	0.0	–	10	1.4
–	13	0.0	–	8	0.0	–	30	0.0	–	20	0.0	–	11	1.4
–	14	0.0	–	10	0.0	–	31	0.0	–	22	0.0	–	13	0.0
–	16	0.0	–	12	0.0	VI	1	0.0	–	23	1.1	–	14	0.0
–	17	0.0	–	13	0.0	–	2	0.0	–	24	1.1	–	15	0.0
–	20	0.0	–	14	0.0	–	3	0.0	–	25	1.1	–	16	0.0
–	21	0.0	–	15	0.0	–	4	0.0	–	26	1.3	–	17	0.0
–	22	0.0	–	16	0.0	–	5	0.0	–	27	1.3	–	18	1.2
–	25	0.0	–	17	0.0	–	6	0.0	–	28	1.2	–	19	1.2
–	26	0.0	–	18	0.0	–	8	1.1	–	29	2.3	–	20	0.0
–	27	0.0	–	19	0.0	–	9	0.0	–	30	2.3	–	21	0.0
–	28	0.0	–	20	0.0	–	10	0.0	–	31	1.2	–	22	0.0
III	1	0.0	–	21	0.0	–	12	0.0	VIII	1	1.1	–	23	0.0
–	2	0.0	–	22	0.0	–	13	0.0	–	2	1.1	–	26	1.6
–	3	0.0	–	23	0.0	–	14	0.0	–	5	1.1	–	27	1.6
–	4	1.1	–	24	0.0	–	15	0.0	–	6	0.0	–	28	1.4

1890			1890			1890			1890			1890		
IX	30	2.4	X	14	0.0	X	30	1.1	XI	13	1.1	XII	3	1.1
X	1	1.2	–	15	0.0	–	31	1.1	–	15	0.0	–	4	0.0
–	2	0.0	–	17	0.0	XI	1	0.0	–	16	0.0	–	12	0.0
–	3	0.0	–	18	0.0	–	2	0.0	–	17	0.0	–	19	1.3
–	4	0.0	–	20	1.2	–	3	0.0	–	19	0.0	–	20	1.3
–	5	0.0	–	21	1.6	–	4	0.0	–	20	0.0	–	21	0.0
–	6	0.0	–	22	1.6	–	5	0.0	–	21	0.0	–	22	0.0
–	7	0.0	–	23	1.8	–	6	0.0	–	22	1.2	–	24	0.0
–	9	0.0	–	26	2.3	–	8	1.2	XII	24	1.4	–	30	0.0
–	11	0.0	–	27	2.3	–	9	1.2	–	25	1.8	–	31	0.0
–	12	0.0	–	28	2.3	–	11	1.2	–	1	1.1			
–	13	0.0	–	29	2.3	–	12	1.1	–	2	1.1			

625) Alfred Wolfer, Beobachtungen der Sonnenflecken auf der Sternwarte in Zürich im Jahre 1890. (Fortsetzung zu 604.)

1890			1890			1890			1890			1890		
I	1	1.1	II	14	1.1	III	17	0.0	IV	15	1.2	V	10	1.11
–	2	1.1	–	16	0.0*	–	18	0.0	–	16	1.3	–	11	2.11
–	4	1.1	–	20	0.0	–	19	0.0	–	17	0.0	–	12	2.13
–	5	1.1	–	21	0.0	–	21	0.0	–	18	0.0	–	14	0.0
–	6	2.5	–	22	0.0	–	22	0.0	–	19	0.0	–	15	0.0
–	18	0.0	–	25	0.0	–	23	1.3	–	20	0.0*	–	16	0.0
–	19	1.3*	–	26	0.0	–	24	0.0	–	21	0.0	–	17	3.11
–	20	1.3*	–	27	0.0	–	26	0.0	–	22	0.0	–	18	2.11
–	24	0.0	–	28	1.1	–	27	0.0	–	23	0.0	–	19	2.6
–	25	0.0	III	1	1.1	–	28	0.0	–	24	0.0	–	20	3.6
–	26	0.0	–	2	0.0	–	29	0.0	–	25	1.1	–	22	2.5
–	27	0.0	–	3	1.1	–	30	0.0	–	26	0.0	–	23	1.1
–	28	0.0	–	4	1.6	–	31	0.0	–	27	0.0	–	24	1.1
–	29	0.0	–	5	1.6	IV	1	0.0	–	28	1.3	–	25	0.0
–	30	1.2	–	7	1.5	–	2	0.0	–	29	1.7	–	26	1.10
–	31	1.6	–	8	1.10	–	4	0.0*	–	30	1.11	–	27	0.0
II	1	1.3	–	9	1.10	–	5	0.0*	V	1	1.1	–	29	0.0
–	2	0.0*	–	10	1.16	–	6	0.0	–	2	0.0	–	30	0.0
–	3	0.0	–	11	1.11	–	7	0.0	–	3	0.0	–	31	0.0
–	4	0.0	–	12	1.6	–	9	0.0*	–	4	0.0	VI	1	0.0
–	5	0.0	–	13	1.3	–	10	0.0	–	5	0.0	–	2	0.0
–	10	0.0	–	14	1.3	–	12	2.10	–	6	0.0	–	3	0.0
–	11	0.0	–	15	1.1	–	13	2.8	–	7	0.0	–	4	0.0
–	12	0.0	–	16	0.0	–	14	1.1	–	9	1.2	–	5	1.5

NB. Die mit * bezeichneten Beobachtungen sind mit einem kleinern Fernrohr gemacht, welchem etwa der Factor 1,5 zukommt.

April 1891. **

1890			1890			1890			1890			1890		
VI	6	1.10	VII	11	2.18	VIII	14	0.0	IX	21	1.5	X	29	2.12
–	7	1.11	–	13	2.5	–	15	1.2	–	22	1.1	–	30	2.8
–	8	1.8	–	14	2.3	–	16	0.0	–	26	1.27	–	31	1.3
–	10	2.3	–	15	0.0	–	17	0.0	–	27	2.36	XI	2	0.0
–	12	0.0	–	16	0.0	–	18	0.0	–	28	2.22	–	3	0.0
–	13	0.0	–	17	0.0	–	19	0.0*	–	29	2.23	–	4	0.0
–	14	0.0	–	18	0.0	–	24	0.0*	–	30	2.35	–	5	0.0
–	16	0.0	–	19	0.0	–	25	1.6*	X	1	1.9	–	7	0.0*
–	17	0.0	–	22	2.2	–	30	1.55	–	2	1.6	–	8	1.8
–	19	0.0	–	23	2.10	–	31	1.59	–	3	1.3	–	11	1.3*
–	20	0.0	–	24	2.10	IX	2	2.49	–	4	0.0	–	12	2.9
–	21	0.0	–	25	1.10	–	3	3.40	–	5	0.0	–	13	2.5
–	22	0.0	–	26	1.17	–	4	2.19	–	6	2.8	–	15	1.1
–	23	0.0	–	27	1.19	–	5	2.21	–	7	1.4	–	16	0.0
–	24	1.1	–	28	2.12	–	6	4.23	–	9	0.0	–	17	0.0
–	25	0.0	–	29	3.11	–	7	3.27	–	10	0.0	–	19	0.0
–	26	0.0	–	30	4.11	–	8	3.14	–	11	3.6	–	21	0.0*
–	27	0.0	–	31	3.8	–	9	3.22	–	12	1.4	–	25	1.9*
–	28	0.0	VIII	1	4.19	–	10	2.14	–	13	0.0	XII	1	1.1
–	30	0.0	–	2	3.13	–	11	2.12	–	14	1.2	–	2	1.1
VII	1	0.0	–	5	2.10	–	12	3.10	–	15	1.1	–	12	0.0*
–	2	0.0	–	6	2.12	–	13	1.2	–	17	0.0	–	20	3.16
–	3	0.0	–	7	2.9	–	14	0.0	–	18	0.0	–	21	1.5
–	4	1.2	–	8	1.1	–	15	2.2	–	20	2.27	–	22	1.3
–	5	1.17	–	9	0.0	–	16	2.7	–	21	2.32	–	31	1.1
–	6	1.18	–	10	1.1	–	17	2.22	–	22	2.38			
–	7	1.27	–	11	1.1	–	18	2.29	–	23	2.66			
–	9	2.26	–	12	0.0	–	19	2.21	–	27	3.6			
–	10	2.26	–	13	0.0	–	20	2.5	–	28	3.10			

626) Beobachtungen der Sonnenflecken in Paris durch Herrn A. Schmoll. Schriftliche Mittheilung. (Forts. zu 605.)

Herr Schmoll theilt mir folgende neue Serie seiner Aufzeichnungen mit:

1890			1890			1890			1890			1890		
I	2	1.2	I	14	0.0	I	26	0.0	II	9	0.0	II	20	0.0
–	3	1.1	–	18	0.0	–	27	0.0	–	10	0.0	–	23	0.0
–	4	1.2	–	19	1.20	–	29	0.0	–	11	0.0	–	25	0.0
–	5	1.2	–	20	1.29	II	1	0.0	–	12	0.0	–	26	0.0
–	6	2.4	–	21	1.17	–	2	0.0	–	14	0.0	–	27	0.0
–	7	2.3	–	22	1.6	–	4	0.0	–	16	0.0	–	28	0.0
–	8	1.2	–	23	0.0	–	6	0.0	–	17	0.0	III	1	0.0
–	10	0.0	–	24	0.0	–	7	0.0	–	18	0.0	–	2	0.0
–	12	0.0	–	25	0.0	–	8	0.0	–	19	0.0	–	3	0.0

1890			1890			1890			1890			1890		
III	4	1.9	IV	29	1.17	VI	17	0.0	VIII	6	2.17	IX	23	0.0
–	5	1.–	–	30	1.17	–	18	0.0	–	7	2.12	–	24	1.8
–	7	1.9	V	1	1.9	–	19	0.0	–	8	0.0	–	25	1.31
–	8	1.–	–	2	0.0	–	20	0.0	–	9	0.0	–	26	1.34
–	9	1.18	–	3	0.0	–	21	0.0	–	10	0.0	–	28	1.22
–	10	1.17	–	4	0.0	–	22	0.0	–	11	0.0	–	29	1.36
–	13	1.4	–	5	0.0	–	24	1.2	–	12	0.0	–	30	1.32
–	14	1.3	–	6	0.0	–	25	0.0	–	13	0.0	X	1	1.18
–	15	0.0	–	7	0.0	–	26	0.0	–	14	0.0	–	2	1.5
–	16	0.0	–	8	0.0	–	27	0.0	–	15	0.0	–	3	0.0
–	17	0.0	–	9	1.17	–	28	0.0	–	16	0.0	–	4	0.0
–	18	0.0	–	10	1.17	–	29	0.0	–	17	0.0	–	5	0.0
–	19	0.0	–	11	2.22	VII	1	0.0	–	18	0.0	–	6	1.6
–	21	0.0	–	13	1.16	–	2	0.0	–	19	0.0	–	7	1.8
–	22	0.0	–	14	0.0	–	3	0.0	–	20	0.0	–	8	0 0
–	23	0.0	–	15	0.0	–	4	0.0	–	21	0.0	–	9	0.0
–	24	0.0	–	16	0.0	–	5	1.11	–	22	0.0	–	10	0.0
–	25	0.0	–	17	1.5	–	6	1.28	–	23	0.0	–	11	0.0
–	26	0.0	–	18	2.13	–	7	1.30	–	24	0.0	–	12	0.0
–	27	0.0	–	19	2.9	–	9	3.36	–	25	1.3	–	13	0.0
–	28	0.0	–	20	2.8	–	10	3.60	–	26	1.10	–	14	0.0
–	29	0.0	–	21	2.3	–	11	2.26	–	28	2.65	–	15	0.0
–	30	0.0	–	22	0.0	–	12	2.15	–	29	1.80	–	16	0.0
–	31	0.0	–	23	1.2	–	14	1 4	–	30	1.104	–	17	0.0
IV	1	0.0	–	24	0.0	–	15	0.0	–	31	1.104	–	18	0.0
–	2	0.0	–	25	0.0	–	16	0.0	IX	1	1.93	–	19	0.0
–	3	0.0	–	27	0.0	–	17	0.0	–	2	2.64	–	20	1.15
–	4	0.0	–	28	0 0	–	18	0.0	–	3	2.53	–	21	1.30
–	5	0.0	–	29	0.0	–	19	0.0	–	5	2.26	–	22	2.37
–	6	0 0	–	31	0.0	–	20	0.0	–	6	2.29	–	23	2.56
–	8	0.0	VI	1	0.0	–	21	0.0	–	7	2.37	–	26	1.26
–	9	0.0	–	2	0.0	–	22	0.0	–	8	2.8	–	27	1.23
–	11	0.0	–	3	0.0	–	23	2.12	–	9	2.36	–	28	1.14
–	12	1.9	–	4	0.0	–	24	1.10	–	10	1.23	XI	1	0.0
–	13	2.13	–	5	0.0	–	25	1.18	–	11	1.18	–	2	0.0
–	14	0.0	–	6	1.11	–	26	1.28	–	12	1.18	–	3	0.0
–	15	1.4	–	7	1.23	–	27	1.22	–	13	1.9	–	4	0.0
–	16	1.4	–	8	1.20	–	28	2.16	–	14	0.0	–	5	0.0
–	21	0.0	–	9	1.3	–	29	2.14	–	15	0.0	–	6	0.0
–	22	0.0	–	10	1.5	–	30	2.13	–	16	1.4	–	7	1.7
–	23	0.0	–	11	0.0	–	31	2.15	–	17	2.25	–	8	1.9
–	24	0.0	–	12	0.0	VIII	1	2.12	–	18	2.22	–	9	1.12
–	25	0.0	–	13	0.0	–	2	1.4	–	19	2.25	–	12	1.7
–	26	0.0	–	14	0.0	–	3	1.9	–	20	1.10	–	16	0.0
–	27	0.0	–	15	0.0	–	4	1.9	–	21	0.0	–	17	0.0
–	28	1.4	–	16	0.0	–	5	2 15	–	22	0.0	–	19	0.0

1890			1890			1890			1890			1890		
XI	22	1.7	XI	28	1.42	XII	8	1.3	XII	13	1.13	XII	24	0.0
–	24	1.27	XII	1	1.16	–	9	0.0	–	14	2.30	–	27	1.7
–	25	1.29	–	2	2.16	–	10	0.0	–	15	2.31	–	28	1.4
–	26	1.42	–	3	1.3	–	11	0.0	–	20	1.11	–	30	1.4
–	27	1.45	–	5	0.0	–	12	0.0	–	21	2.13			

627) Sonnenflecken-Beobachtungen von Herrn W. Winkler in Jena. Schriftliche Mittheilung. (Fortsetzung zu 606.)

Herr Winkler theilt mir folgende neue Serie seiner Aufzeichnungen mit:

1890			1890			1890			1890			1890		
I	1	1.1	II	17	0.0	III	31	0.0	V	24	0.0	VII	1	0.0
–	3	1.1	–	20	0.0	IV	1	0.0	–	25	0.0	–	3	0.0
–	4	1.1	–	21	0.0	–	2	0.0	–	26	0.0	–	4	0.0
–	5	1.1	–	22	0.0	–	3	0.0	–	27	0.0	–	5	0.0
–	7	1.1	–	24	0.0	–	4	0.0	–	28	0.0	–	6	2.8
–	8	0.0	–	25	0.0	–	5	0.0	–	31	0.0	–	7	2.13
–	9	0.0	–	26	0.0	–	6	0.0	VI	1	0.0	–	8	2.10
–	13	0.0	–	27	0.0	–	7	0.0	–	2	0.0	–	9	2.12
–	14	0.0	–	28	0.0	–	8	0.0	–	3	0.0	–	10	2.21
–	15	0.0	III	1	0.0	–	9	0.0	–	4	0.0	–	11	2.12
–	17	1.3	–	2	0.0	–	10	0.0	–	5	0.0	–	13	1.4
–	18	0.0	–	4	1.3	–	11	0.0	–	6	1.8	–	14	1.3
–	19	1.11	–	5	1.4	–	12	0.0	–	7	1.7	–	15	0.0
–	20	1.8	–	6	1.3	–	13	0.0	–	8	1.2	–	16	0.0
–	24	0.0	–	10	1.9	–	14	0.0	–	9	0.0	–	17	0.0
–	26	0.0	–	11	1.5	–	18	0.0	–	11	0.0	–	18	0.0
–	30	0.0	–	12	1.4	–	19	0.0	–	13	0.0	–	19	0.0
–	31	1.5	–	13	1.3	–	22	0.0	–	15	0.0	–	20	0.0
II	1	1.3	–	15	0.0	–	23	0.0	–	16	0.0	–	22	0.0
–	2	0.0	–	16	0.0	–	24	0.0	–	17	0.0	–	23	1.3
–	4	0.0	–	17	0.0	–	26	0.0	–	18	0.0	–	24	1.3
–	5	0.0	–	19	0.0	–	27	0.0	–	19	0.0	–	25	1.5
–	7	0.0	–	20	0.0	–	28	0.0	–	21	0.0	–	26	1.7
–	8	0.0	–	22	0.0	–	29	0.0	–	22	0.0	–	27	1.14
–	9	0.0	–	24	0.0	–	30	2.11	–	23	0.0	–	28	1.6
–	10	0.0	–	25	0.0	V	1	0.0	–	24	0.0	–	29	2.5
–	12	0.0	–	26	0.0	–	2	0.0	–	25	0.0	–	30	2.8
–	13	0.0	–	27	0.0	–	4	0.0	–	26	0.0	–	31	2.4
–	14	0.0	–	28	0.0	–	9	0.0	–	28	0.0	VIII	1	2.4
–	15	0.0	–	29	0.0	–	11	2.2	–	29	0.0	–	2	2.6
–	16	0.0	–	30	0.0	–	14	0.0	–	30	0.0	–	4	1.3

1890			1890			1890			1890			1890		
VIII	7	2.5	IX	14	0.0	X	1	3.7	X	27	2.5	XII	1	1.7
-	18	0.0*	-	15	0.0	-	2	1.1	-	28	2.8	-	7	0.0
-	19	0.0*	-	16	1.1	-	3	0.0	-	29	2.6	-	9	0.0
-	20	0.0*	-	17	2.11	-	4	0.0	-	31	1.2	-	14	2.8
-	21	0.0*	-	18	2.15	-	5	0.0	XI	1	0.0	-	15	2.9
-	22	0.0*	-	19	2.15	-	8	0.0	-	7	1.2	-	18	1.5
-	23	0.0*	-	20	1.3	-	9	0.0	-	8	1.2	-	19	2.9
-	24	0.0*	-	22	0.0	-	10	0.0	-	9	1.5	-	20	1.8
-	26	0.0*	-	23	0.0	-	11	0.0	-	10	1.4	-	28	0.0
-	28	2.14*	-	25	1.8	-	13	0.0	-	15	0.0			
IX	10	0.0	-	26	1.8	-	14	0.0	-	16	0.0			
-	12	0.0	-	27	1.8	-	15	0.0	-	27	1.9			
-	13	0.0	-	30	2.11	-	26	2.7	-	28	1.9			

NB. Die mit * bezeichneten Beobachtungen wurden auf einer Reise mit einem kleinern Fernrohr von 32 mm Oeffnung bei Vergrösserung 42 erhalten.

628) Aus einem Schreiben des Herrn Professor Schiaparelli in Mailand vom 11. Januar 1891. (Forts. zu 610.)

Herr Professor Schiaparelli schreibt mir: „Voici les résultats obtenus pendant 1890 par M. le Dr. Rajna par ses observations de déclinaison à 2^h et 20^h.

1890	Variation de 20^h à 2^h	Différence 1890—1889
Janvier	3′,02	1′,27
Février	4 ,81	0 ,82
Mars	7 ,49	1 ,32
Avril	8 ,68	-0 ,17
Mai	7 ,70	-0 ,49
Juin	8 ,84	-0 ,02
Juillet	8 ,57	0 ,32
Août	8 ,00	-0 ,99
Septembre	7 ,10	0 ,26
Octobre	8 ,72	2 ,62
Novembre	3 ,10	0 ,55
Décembre	2 ,54	0 ,58
Moyenne	6′,55	0′,51

L'année 1889 avait donné 6′,04. Il paraît donc que le minimum est dépassé.“

629) Aus einem Schreiben des Herrn Prof. H. Geelmuyden in Christiania vom 8. Januar 1891. (Forts. zu 613.)

Herr Professor Geelmuyden schreibt mir: „Dans la dernière communication des résultats mensuels des observations magnétiques, faites à cet observatoire, M. Fearnley exprimait l'espérence qu'il vous soit accordé de continuer vos travaux pendant la période des taches solaires alors commencée, la dernière de ce siècle. Comme vous avez sans doute appris, ce fut pour Fearnley la conclusion de la longue série des communications qu'il vous a faites dans cette matière.“ Herr Geelmuyden fügt sodann die folgenden Bestimmungen für 1890 bei:

1890	Westliche Declination I	Westliche Declination II	Variationen 2^h—21^h 1890	Variationen 2^h—21^h Zuwachs gegen 1889
Januar	12° 34',0	12° 33',9	2',30	0',75
Februar	33 ,6	33 ,0	4 ,59	0 ,80
März	32 ,9	32 ,9	6 ,47	0 ,97
April	32 ,4	32 ,6	7 ,57	0 ,45
Mai	32 ,8	33 ,4	6 ,08	-0 ,85
Juni	32 ,3	32 ,6	7 ,40	-0 ,35
Juli	31 ,3	31 ,5	7 ,59	-0 ,32
August	31 ,1	31 ,2	6 ,11	-1 ,49
September	30 ,5	30 ,5	5 ,46	0 ,30
October	29 ,3	28 ,9	4 ,64	-0 ,29
November	28 ,8	28 ,7	2 ,43	1 ,04
December	28 ,4	27 ,7	2 ,56	1 ,20
Jahr	12° 31',45	12° 31',41	5',27	0 ,18

630) Sonnenflecken-Beobachtungen auf dem Haverford College Observatory in Pennsylvanien. (Forts. von 611.)

Herr Director Leavenworth hat mir folgende neue, auf dem Haverford College Observatory erhaltene Serie von Sonnenbeobachtungen mitgetheilt:

1890			1890			1890			1890			1890		
I	3	1.1	I	12	2.3	I	19	1.24	I	28	0.0	II	7	0.0
-	4	1.1	-	13	0.0	-	21	1.6	-	29	0.0	-	9	0.0
-	6	1.1	-	14	0.0	-	22	1.2	-	30	1.4	-	10	0.0
-	8	1.3	-	16	1.6	-	24	0.0	II	4	0.0	-	11	0.0
-	9	1.2	-	17	1.8	-	25	0.0	-	5	0.0	-	12	0.0
-	11	0.0	-	18	1.14	-	27	0.0	-	6	0.0	-	13	0.0

1890			1890			1890			1890			1890		
II	14	0.0	IV	18	0.0	VI	20	0.0	VIII	19	0.0	X	27	1.24
–	15	0.0	–	19	0.0	–	22	0.0	–	20	0.0	–	28	1.8
–	16	0.0	–	20	0.0	–	23	1.1	–	22	2.3	–	29	1.16
–	17	0.0	–	21	0.0	–	24	0.0	–	24	3.8	–	30	1.2
–	18	0.0	–	22	0.0	–	25	0.0	–	25	2.21	–	31	1.4
–	20	0.0	–	23	0.0	–	26	0.0	–	26	1.24	XI	1	2.2
–	21	0.0	–	28	1.3	–	27	0.0	–	27	2.78	–	3	0.0
–	22	0.0	–	29	1.19	–	28	0.0	–	28	2.96	–	4	1.1
–	26	0.0	–	30	2.11	–	29	0.0	–	29	1.60	–	5	0.0
III	3	0.0	V	1	1.2	–	30	0.0	–	30	1.10	–	6	0.0
–	4	1.5	–	2	0.0	VII	1	0.0	–	31	2.88	–	7	1.6
–	5	1.5	–	3	0.0	–	4	2.11	IX	1	2.65	–	8	1.10
–	6	1.5	–	5	0.0	–	5	1.22	–	2	2.59	–	10	1.5
–	7	1.5	–	8	1.8	–	6	1.25	–	3	2.54	–	13	3.8
–	8	1.10	–	9	1.22	–	7	1.33	–	4	3.52	–	14	1.2
–	9	1.18	–	12	2.11	–	8	3.32	–	6	5.37	–	18	0.0
–	10	1.9	–	13	1.10	–	9	2.48	–	7	5.44	–	19	0.0
–	12	1.3	–	14	1.14	–	10	2.28	–	8	4.20	–	20	0.0
–	13	1.3	–	15	0.0	–	11	2.10	–	9	4.34	–	21	1.1
–	15	0.0	–	17	3.9	–	12	2.5	–	10	2.34	–	22	1.4
–	16	0.0	–	18	2.9	–	14	1.4	–	12	2.25	–	23	1.19
–	17	0.0	–	19	3.6	–	15	1.2	–	13	1.6	–	24	1.65
–	18	0.0	–	20	3.4	–	16	0.0	–	15	2.14	–	25	1.47
–	20	0.0	–	21	2.3	–	17	1.1	–	17	1.17	–	26	1.53
–	21	0.0	–	22	1.2	–	18	0.0	–	18	2.28	–	27	1.35
–	23	0.0	–	23	1.3	–	19	0.0	–	19	3.35	–	28	1.30
–	24	0.0	–	24	0.0	–	20	0.0	–	20	1.7	–	29	1.65
–	26	0.0	–	27	1.3	–	21	0.0	–	21	2.4	–	30	2.29
–	27	0.0	–	28	0.0	–	23	2.9	–	23	3.24	XII	1	3.13
–	28	0.0	–	29	0.0	–	26	1.20	–	24	1.13	–	2	2.8
–	29	0.0	–	31	0.0	–	27	1.12	–	25	1.30	–	4	0.0
–	30	0.0	VI	1	0.0	–	30	4.13	–	28	1.37	–	9	1.4
IV	1	0.0	–	2	0.0	–	31	6.11	–	29	1.17	–	10	1.3
–	2	0.0	–	3	2.5	VIII	1	3.22	–	30	1.23	–	11	1.2
–	3	0.0	–	4	1.1	–	2	3.4	X	1	1.28	–	12	0.0
–	4	0.0	–	5	1.7	–	4	1.5	–	3	0.0	–	13	2.15
–	5	0.0	–	6	1.11	–	5	2.9	–	4	1.2	–	14	2.32
–	6	0.0	–	7	1.15	–	6	2.11	–	5	2.14	–	15	2.32
–	7	0.0	–	8	1.4	–	7	2.3	–	8	1.1	–	19	3.24
–	10	0.0	–	9	1.6	–	9	0.0	–	10	1.1	–	20	3.31
–	11	2.10	–	10	2.3	–	11	1.2	–	11	2.8	–	22	0.0
–	12	2.18	–	11	1.3	–	13	0.0	–	14	1.2	–	23	1.2
–	13	2.11	–	12	0.0	–	14	1.2	–	15	0.0	–	24	1.6
–	14	0.0	–	13	0.0	–	15	0.0	–	17	0.0			
–	15	0.0	–	14	1.4	–	16	1.3	–	18	0.0			
–	16	1.3	–	18	0.0	–	17	0.0	–	25	1.50			
–	17	0.0	–	19	0.0	–	18	0.0	–	26	1.40			

631) Sonnenflecken-Beobachtungen von Herrn A. W. Quimby zu Bryn Mawr in Pennsylvanien.

Herr Direktor Leawenworth hat mir wieder eine Reihe von Herrn Quimby zugesandt, welche ich nun (vgl. die Bemerkung in 611) selbstständig mittheile:

1890			1890			1890			1890			1890		
I	2	1.1	II	20	0.0	IV	10	0.0	V	23	0.0	VII	3	0.0
-	3	1.1	-	21	0.0	-	11	0.0	-	24	0.0	-	4	0.0
-	4	1.1	-	22	0.0	-	13	0.0	-	25	0.0	-	5	1.25
-	6	1.1	-	23	0.0	-	14	0.0	-	26	0.0	-	6	1.32
-	8	0.0	-	26	0.0	-	15	0.0	-	27	0.0	-	7	1.41
-	9	0.0	-	27	0.0	-	16	0.0	-	28	0.0	-	8	1.39
-	10	0.0	III	2	0.0	-	17	0.0	-	29	0.0	-	9	1.42
-	12	0.0	-	3	1.10	-	18	0.0	-	30	0.0	-	10	1.49
-	13	0.0	-	4	1.13	-	19	0.0	-	31	0.0	-	11	1.29
-	14	0.0	-	5	1.6	-	20	0.0	VI	1	0.0	-	12	1.12
-	15	0.0	-	6	1.8	-	21	0.0	-	2	0.0	-	14	1.4
-	16	0.0	-	7	1.11	-	22	0.0	-	3	0.0	-	15	0.0
-	17	0.0	-	8	1.19	-	23	0.0	-	4	0.0	-	16	0.0
-	18	0.0	-	9	1.17	-	24	0.0	-	5	0 0	-	17	0.0
-	19	2.21	-	10	1.6	-	25	0.0	-	6	1.10	-	18	0.0
-	21	2.10	-	11	1.3	-	27	0.0	-	7	1.13	-	19	0.0
-	22	0.0	-	12	1.3	-	28	0.0	-	8	1.8	-	20	0.0
-	24	0.0	-	15	0.0	-	29	1.20	-	9	1.5	-	21	0.0
-	25	0.0	-	16	0.0	-	30	1.14	-	10	0.0	-	22	1.4
-	26	0.0	-	17	0.0	V	1	1.6	-	11	0.0	-	23	1.9
-	27	0.0	-	18	0.0	-	2	0.0	-	12	0.0	-	25	1.2
-	28	0.0	-	19	0.0	-	3	0.0	-	13	0.0	-	26	1.25
-	29	0.0	-	20	0.0	-	4	0.0	-	14	0.0	-	27	1.10
-	30	0.0	-	21	0.0	-	5	0.0	-	15	0.0	-	28	2.6
-	31	0.0	-	23	0.0	-	7	0.0	-	16	0.0	-	29	2.3
II	1	0.0	-	24	0.0	-	8	0.0	-	17	0.0	-	30	3.14
-	5	0.0	-	25	0.0	-	9	2.26	-	18	0.0	-	31	3.5
-	6	0.0	-	26	0.0	-	10	2.12	-	19	0.0	VIII	1	3.4
-	7	0.0	-	27	0.0	-	11	2 9	-	20	0.0	-	2	2.3
-	9	0.0	-	28	0.0	-	12	2 13	-	22	0.0	-	3	1.2
-	10	0.0	-	29	0.0	-	13	2.—	-	23	0.0	-	4	1.6
-	11	0.0	-	30	0.0	-	14	0.0	-	24	0.0	-	5	1.10
-	12	0.0	IV	1	0.0	-	15	0.0	-	25	0.0	-	6	1.4
-	13	0.0	-	2	0.0	-	16	0.0	-	26	0.0	-	7	2.12
-	14	0 0	-	3	0.0	-	17	0.0	-	27	0.0	-	10	0.0
-	15	0·0	-	4	0.0	-	18	2.9	-	28	0.0	-	11	1.1
-	16	0·0	-	5	0.0	-	19	2.—	-	29	0.0	-	12	0·0
-	17	0.0	-	6	0.0	-	20	0.0	-	30	0.0	-	13	0.0
-	18	0 0	-	7	0.0	-	21	1.1	VII	1	0.0	-	14	0.0
-	19	0.0	-	8	0.0	-	22	0.0	-	2	0.0	-	15	0.0

1890			1890			1890			1890			1890		
VIII	16	0.0	IX	15	1.3	X	13	0.0	XI	8	1.7	XII	5	0.0
-	17	0.0	-	16	1.2	-	14	0.0	-	9	1.10	-	7	0.0
-	22	0.0	-	17	2.14	-	15	0.0	-	10	1.7	-	9	0.0
-	23	0.0	-	18	2.43	-	16	0.0	-	13	1.5	-	10	0.0
-	24	0.0	-	19	2.26	-	17	0.0	-	14	1.4	-	11	0.0
-	25	1.4	-	20	1.7	-	18	0.0	-	15	0.0	-	12	0.0
-	26	1.4	-	21	1.—	-	19	1.3	-	16	0.0	-	13	2.20
-	27	1.14	-	22	0.0	-	20	1.45	-	18	0.0	-	14	2.18
-	28	1.100	-	23	0.0	-	21	2.59	-	19	0.0	-	15	2.45
-	29	1.76	-	24	1.17	-	22	2.45	-	20	0.0	-	18	2.30
-	30	1.67	-	25	1.29	-	25	1.55	-	21	0.0	-	19	2.27
-	31	1.96	-	28	1.12	-	26	1.27	-	22	1.5	-	20	2.15
IX	1	2.60	-	29	1.7	-	28	1.16	-	23	1.26	-	21	0.0
-	2	2.45	-	30	1.17	-	29	1.19	-	24	1.39	-	22	0.0
-	3	2.56	X	1	1.9	-	30	1.9	-	25	1.50	-	23	0.0
-	4	2.34	-	3	0.0	-	31	1.6	-	26	1.40	-	24	0.0
-	5	2.14	-	4	1.1	XI	1	0.0	-	27	1.46	-	25	0.0
-	6	3.21	-	5	1.5	-	2	0.0	-	28	1.26	-	27	0.0
-	7	1.24	-	8	0.0	-	3	0.0	-	29	1.55	-	28	1.5
-	8	3.20	-	9	0.0	-	4	0.0	-	30	1.26	-	29	1.7
-	9	2.18	-	10	0.0	-	5	0.0	XII	1	0.0	-	30	1.7
-	10	1.10	-	11	1.4	-	6	0.0	-	2	0.0	-	31	1.6
-	13	0.0	-	12	1.5	-	7	0.0	-	4	0.0			

632) Beobachtungen der Sonnenflecken in O-Gyalla — Nach schriftlicher Mittheilung von Herrn Dr. Nic. von Konkoly. (Forts. zu 607.)

Es sind in Fortsetzung der frühern Reihen in O-Gyalla folgende Beobachtungen erhalten worden:

1890			1890			1890			1890			1890		
I	2	1.1	II	4	0.0	II	23	0.0	III	17	0.0	IV	5	0.0
-	5	1.1	-	5	0.0	-	26	0.0	-	20	0.0	-	6	0.0
-	12	0.0	-	6	0.0	-	27	0.0	-	21	0.0	-	7	0.0
-	16	0.0	-	8	0.0	-	28	0.0	-	22	0.0	-	8	0.0
-	17	1.3	-	9	0.0	III	1	0.0	-	23	0.0	-	10	0.0
-	18	1.2	-	11	0.0	-	4	1.1	-	24	0.0	-	11	0.0
-	20	1 3	-	12	0.0	-	7	1.1	-	25	0.0	-	12	0.0
-	22	0.0	-	13	0.0	-	8	1.1	-	26	0.0	-	14	0.0
-	25	0.0	-	14	0.0	-	11	1.2	-	27	0.0	-	15	0.0
-	28	0.0	-	17	0.0	-	13	1.2	IV	1	0.0	-	16	0.0
-	31	1.3	-	20	0.0	-	14	0.0	-	2	0.0	-	17	0.0
II	1	1.2	-	21	0.0	-	15	0.0	-	3	0.0	-	18	0.0
-	3	0.0	-	22	0.0	-	16	0.0	-	4	0.0	-	19	0.0

1890			1890			1890			1890			1890		
IV	20	0.0	VI	4	0.0	VII	12	1.3	VIII	28	1.8	X	6	1.1
-	22	0.0	-	5	0.0	-	15	0.0	-	29	1.5	-	7	1.2
-	24	0.0	-	6	1.5	-	16	0.0	-	30	1.3	-	11	0.0
-	30	1.2	-	9	0.0	-	18	0.0	-	31	1.8	-	13	0.0
V	1	1.2	-	10	0.0	-	19	0.0	IX	1	2.9	-	14	0.0
-	6	0.0	-	11	0.0	-	20	0.0	-	4	1.4	-	15	0.0
-	7	0.0	-	15	0.0	-	22	1.1	-	5	1.2	-	16	0.0
-	8	0.0	-	16	0.0	-	24	1.3	-	6	1.2	-	18	0.0
-	9	0.0	-	19	0.0	-	26	1.4	-	8	1.1	-	19	0.0
-	10	1.5	-	20	0.0	-	27	1.3	-	9	1.3	-	22	1.5
-	11	2.6	-	21	0.0	-	28	2.5	-	10	1.4	-	25	1.4
-	12	0.0	-	23	0.0	-	29	2.5	-	13	0.0	-	30	1.1
-	13	0.0	-	24	0.0	-	30	1.2	-	15	0.0	XI	6	0.0
-	17	0.0	-	25	0.0	-	31	2.4	-	16	1.1	-	10	1.3
-	18	2.4	-	26	0.0	VIII	1	2.3	-	17	2.6	-	13	0.0
-	19	2.2	-	27	0.0	-	8	1.1	-	18	2.7	-	18	0.0
-	20	2.2	-	29	0.0	-	4	1.1	-	19	2.6	-	19	0.0
-	21	2.2	-	30	0.0	-	5	1.2	-	20	1.3	-	25	1.9
-	23	0.0	VII	1	0.0	-	6	2.4	-	21	0.0	XII	2	1.3
-	24	0.0	-	2	0.0	-	8	0.0	-	24	1.2	-	8	0.0
-	25	0.0	-	4	0.0	-	9	0.0	-	25	1.5	-	9	0.0
-	26	1.2	-	5	1.4	-	10	0.0	-	26	1.6	-	10	0.0
-	27	0.0	-	6	1.6	-	11	0.0	-	27	1.5	-	11	0.0
-	28	0.0	-	7	1.4	-	12	0.0	-	28	1.2	-	12	0.0
-	29	0.0	-	8	2.6	-	13	0.0	-	29	1.4	-	18	2.5
-	30	0.0	-	9	2.7	-	21	0.0	X	1	1.4	-	28	0.0
VI	2	0.0	-	10	2.8	-	25	1.1	-	4	0.0	-	29	0.0
-	3	0.0	-	11	2.7	-	27	1.6	-	5	0.0	-	31	0.0

633) Aus einer Mittheilung von Hrn. Prof. Weinek in Prag vom 22. Januar 1891. (Forts. zu 618.)

Aus den 6^h und 10^h Vormittags, 2^h und 10^h Nachmittags angestellten Beobachtungen wurden folgende Declinations-Variationen abgeleitet:

1890	Variation	Zuwachs seit 1889	1390	Variation	Zuwachs seit 1889
Januar	3',34	0',84	Juli	8,74	0,41
Februar	5 ,65	2 ,05	August	7,49	-1,02
März	5 ,83	0 ,03	September	6,36	0,25
April	7 ,19	0 ,04	October	4,23	-1,00
Mai	7 ,67	-0 ,25	November	4,26	-0,32
Juni	9 ,25	0 ,43	December	3,91	0,65
			Mittel	6,16	0,18

634) Magnetische Variationsbeobachtungen in Wien. Aus dem Anzeiger der k. k. Academie ausgezogen. (Forts. zu 617.)

Auf der Hohen Warte bei Wien wurden folgende mittlere Stände der Declinationsnadel über 9° erhalten:

1890	7^h	2^h	9^h	Variationen 1890	Zuwachs
I	6,91	9,30	6,32	2,98	—0,10
II	7,51	11,22	7,16	4,06	0,97
III	5,54	11,20	6,30	5,66	0,40
IV	3,65	11,34	5,76	7,69	—0,45
V	3,19	11,15	5,96	7,96	—0,60
VI	2,60	11,68	6,40	9,08	—0,21
VII	2,76	10,85	6,39	8,09	—0,08
VIII	2,30	10,33	5,19	8,03	—0,38
IX	1,29	8,59	2,18	7,30	0,64
X	2,40	7,06	1,60	5,46	0,55
XI	2,26	5,11	2,86	2,85	—0,96
XII	1,99	4,13	0,73	3,40	0,61
Mittel		9° 5′,86		6,05	0,03

Die in der ersten Variations-Columne enthaltenen Werthe entsprechen der Differenz zwischen dem für 2^h erhaltenen und dem kleinern der übrigen zwei Werthe, — die in der zweiten geben die Zunahme gegen die entsprechenden Werthe von 1889.

635) Memorie della Società degli Spettroscopisti italiani raccolte e pubblicate per cura del Prof. P. Tacchini. (Forts. zu 616.)

Herr Professor Tacchini theilt folgende in Rom erhaltene Zählungen der Sonnenflecken mit:

1890			1890			1890			1890			1890		
I	3	1.5	I	8	0.0	I	14	0.0	I	21	1.4	II	1	1.3
–	4	1.2	–	9	0.0	–	15	0.0	–	25	0.0	–	2	0.0
–	5	1.2	–	10	0.0	–	16	1.3	–	27	0.0	–	3	0.0
–	6	2.4	–	12	0.0	–	17	1.3	–	28	0.0	–	5	0.0
–	7	3.6	–	13	0.0	–	18	1.4	–	29	0.0	–	6	0.0

1890			1890			1890			1890			1890		
II	7	0.0	IV	11	1.9	VI	6	1.12	VII	24	1.5	IX	8	2.5
–	8	0.0	–	12	2.11	–	7	1.7	–	25	1.5	–	9	3.11
–	9	0.0	–	13	1.3	–	8	1.5	–	26	1.5	–	10	1.4
–	10	0.0	–	14	1.2	–	9	1.6	–	27	1.8	–	11	1.3
–	11	0.0	–	15	1.5	–	10	1.2	–	28	2.6	–	12	2.5
–	12	0.0	–	16	1.2	–	12	0.0	–	29	2.7	–	14	0.0
–	13	0.0	–	17	0.0	–	13	0.0	–	30	3.7	–	15	0.0
–	14	0.0	–	18	0.0	–	14	1.5	–	31	2.4	–	16	1.2
–	15	0.0	–	19	0.0	–	15	0.0	VIII	1	2.7	–	17	2.9
–	16	0.0	–	21	0.0	–	16	0.0	–	2	2.5	–	18	2.8
–	17	0.0	–	22	0.0	–	17	0.0	–	3	1.2	–	19	2.7
–	19	0.0	–	23	0.0	–	18	0.0	–	4	1.2	–	20	1.2
–	20	0.0	–	24	0.0	–	19	0.0	–	5	2.7	–	21	0.0
–	21	0.0	–	27	0.0	–	20	0.0	–	6	2.8	–	22	0.0
–	25	0.0	–	28	1.2	–	21	0.0	–	7	1.5	–	23	0.0
–	26	0.0	–	29	1.3	–	22	0.0	–	8	0.0	–	24	1.2
–	27	0.0	–	30	1.16	–	23	0.0	–	9	0.0	–	25	1.8
–	28	0.0	V	2	0.0	–	24	1.2	–	10	0.0	–	27	1.7
III	2	0.0	–	4	0.0	–	25	0.0	–	11	1.2	–	28	1.7
–	3	0.0	–	5	0.0	–	26	0.0	–	12	0.0	–	29	3.6
–	6	1.4	–	6	0.0	–	27	0.0	–	13	0.0	–	30	3.9
–	11	1.4	–	7	0.0	–	28	0.0	–	14	0.0	X	1	3.5
–	12	1.4	–	8	1.1	–	29	0.0	–	15	0.0	–	2	2.4
–	13	1.3	–	9	1.3	–	30	0.0	–	16	0.0	–	3	0.0
–	14	1.3	–	10	1.9	VII	1	0.0	–	17	0.0	–	4	0.0
–	15	0.0	–	11	2.16	–	2	0.0	–	18	0.0	–	5	0.0
–	17	0.0	–	15	0.0	–	3	0.0	–	19	0.0	–	6	1.2
–	21	0.0	–	16	0.0	–	4	0.0	–	20	0.0	–	7	1.3
–	22	1.2	–	17	2.4	–	5	1.5	–	21	0.0	–	8	0.0
–	23	0.0	–	18	2.8	–	6	1.6	–	22	0.0	–	9	0.0
–	24	0.0	–	19	2.5	–	7	2.9	–	23	0.0	–	10	0.0
–	25	0.0	–	20	2.4	–	8	2.10	–	24	0.0	–	11	0.0
–	26	0.0	–	21	2.4	–	9	2.13	–	25	2.4	–	12	0.0
–	27	0.0	–	22	0.0	–	10	2.10	–	26	1.5	–	13	0.0
–	28	0.0	–	23	1.3	–	11	2.10	–	27	1.10	–	14	0.0
–	29	0.0	–	24	0.0	–	12	1.3	–	28	2.13	–	15	0.0
–	30	0.0	–	25	0.0	–	14	1.2	–	29	1.10	–	17	0.0
–	31	0.0	–	26	1.6	–	15	0.0	–	30	1.13	–	18	0.0
IV	1	0.0	–	28	0.0	–	16	0.0	–	31	1.14	–	19	0.0
–	4	0.0	–	29	0.0	–	17	0.0	IX	1	1.13	–	20	1.6
–	5	0.0	–	31	0.0	–	18	0.0	–	2	2.14	–	22	2.11
–	6	0.0	VI	1	0.0	–	19	0.0	–	3	2.9	–	23	2.12
–	7	0.0	–	2	0.0	–	20	0.0	–	4	2.9	–	24	2.10
–	8	0.0	–	3	0.0	–	21	0.0	–	5	2.7	–	25	2.21
–	9	0.0	–	4	0.0	–	22	0.0	–	6	3.11	–	27	2.7
–	10	1.2	–	5	0.0	–	23	2.4	–	7	2.10	XI	1	0.0

1890			1890			1890			1890			1890		
XI	3	0.0	XI	11	1.4	XI	19	0.0	XII	5	0.0	XII	16	1.8
-	4	0.0	-	13	2.4	-	20	0.0	-	7	0.0	-	18	2.15
-	5	0.0	-	14	1.3	-	22	1.2	-	8	0.0	-	19	2.11
-	7	1.2	-	15	0.0	-	25	1.13	-	9	0.0	-	20	1.5
-	8	1.3	-	16	0.0	-	26	1.11	-	10	0.0	-	25	1.3
-	9	1.5	-	17	0.0	XII	1	1.10	-	11	0.0	-	29	1.2
-	10	1.3	-	18	0.0	-	3	1.2	-	15	2.12	-	31	1.2

636) Beobachtungen der Sonnenflecken in Madrid. (Forts. zu 615.)

Herr Director Migh. Merino hat mir folgende in bisheriger Weise durch Herrn Adjunkt Ventosa erhaltene Beobachtungen mitgetheilt:

1890			1890			1890			1890			1890		
I	1	1.1	II	13	0.0	III	28	0.0	V	7	0.0	VI	12	0.0
-	2	1.1	-	16	0.0	-	29	0.0	-	9	1.9	-	13	0.0
-	5	2.5	-	20	0.0	-	30	0.0	-	10	1.17	-	14	1.3
-	6	2.6	-	21	0.0	-	31	0.0	-	11	2.14	-	15	0.0
-	7	4.8	-	26	0.0	IV	3	0.0	-	12	2.10	-	16	0.0
-	9	1.2	-	27	0.0	-	4	0.0	-	13	1.12	-	17	0.0
-	10	0.0	-	28	1.2	-	5	0.0	-	14	1.7	-	18	1.1
-	12	0.0	III	1	0.0	-	6	0.0	-	15	1.1	-	19	0.0
-	13	0.0	-	2	0.0	-	7	0.0	-	16	0.0	-	20	0.0
-	14	0.0	-	3	1.1	-	8	0.0	-	17	3.9	-	21	0.0
-	15	0.0	-	5	1.3	-	9	0.0	-	19	2.4	-	23	1.1
-	16	1.7	-	6	1.3	-	10	1.3	-	20	3.8	-	24	1.2
-	17	1.7	-	7	1.7	-	11	1.4	-	21	3.5	-	25	0.0
-	18	1.9	-	8	1.6	-	12	2.17	-	22	2.5	-	26	0.0
-	20	1.17	-	9	1.9	-	18	0.0	-	23	1.3	-	27	0.0
-	24	0.0	-	10	1.7	-	20	0.0	-	26	1.4	-	28	1.1
-	25	0.0	-	11	1.3	-	21	0.0	-	27	1.1	-	29	0.0
-	26	0.0	-	14	1.2	-	22	0.0	-	28	0.0	-	30	0.0
-	27	0.0	-	15	1.1	-	24	1.1	-	29	0.0	VII	1	0.0
-	28	0.0	-	17	0.0	-	25	1.1	-	30	1.2	-	2	0.0
-	29	0.0	-	18	0.0	-	26	0.0	-	31	0.0	-	3	0.0
II	1	1.3	-	19	0.0	-	27	0.0	VI	2	0.0	-	4	2.3
-	2	0.0	-	20	0.0	-	28	1.1	-	3	1.2	-	5	3.12
-	3	0.0	-	21	0.0	-	29	1.7	-	4	0.0	-	6	1.12
-	4	0.0	-	22	1.2	V	1	1.1	-	5	1.4	-	7	1.19
-	6	0.0	-	23	1.4	-	2	0.0	-	7	1.15	-	8	1.34
-	7	0.0	-	24	.00	-	3	1.1	-	8	1.9	-	9	1.32
-	8	0.0	-	25	0.0	-	4	0.0	-	9	2.8	-	10	2.36
-	10	0.0	-	26	0 0	-	5	0.0	-	10	2.3	-	11	2.25
-	12	0.0	-	27	0.0	-	6	1.1	-	11	1.2	-	12	2.14

1890			1890			1890			1890			1890		
VII	13	2.10	VIII	13	0.0	IX	12	3.11	X	15	0.0	XI	22	1.2
–	14	2.5	–	14	0.0	–	13	1.2	–	16	0.0	–	23	2.17
–	15	1.3	–	15	1.4	–	14	0.0	–	20	2.16	–	24	1.25
–	16	0.0	–	16	1.2	–	15	2.2	–	21	2.10	–	25	2.25
–	17	0.0	–	17	0.0	–	16	1.1	–	22	2.30	–	26	2.31
–	18	1.1	–	18	0.0	–	17	2.16	–	23	2.38	–	27	1.29
–	19	0.0	–	19	0.0	–	18	2.17	–	24	2.41	–	28	1.32
–	20	0.0	–	20	0.0	–	19	2.23	–	25	2.46	–	29	1.29
–	21	0.0	–	21	1.1	–	20	1.5	–	26	2.32	–	30	2.17
–	22	2.2	–	22	0.0	–	21	1.8	–	28	1.11	XII	1	3.15
–	23	2.8	–	23	0.0	–	23	2.4	–	30	1.2	–	2	2.9
–	24	2.6	–	24	1.5	–	24	2:15	–	31	1.2	–	5	0.0
–	25	1.12	–	25	2.7	–	25	1.14	XI	1	1.1	–	6	0.0
–	26	1.16	–	26	2.11	–	26	1.25	–	3	0.0	–	10	1.1
–	27	1.11	–	27	2.31	–	27	1.34	–	4	0.0	–	11	1.1
–	28	2.10	–	28	2.42	–	29	2.23	–	5	0.0	–	13	3.14
–	30	3.14	–	29	1.25	–	30	1.30	–	7	1.4	–	14	2.24
–	31	2.3	–	30	1.37	X	1	2.12	–	8	1.6	–	16	4.42
VIII	1	3.17	–	31	1.56	–	2	1.8	–	9	1.7	–	17	2.22
–	2	2.10	IX	1	3.56	–	3	1.2	–	10	1.10	–	18	3.24
–	3	3.6	–	2	2.38	–	4	1.1	–	12	2.4	–	19	3.25
–	4	1.4	–	3	3.26	–	5	1.3	–	13	2.11	–	21	2.6
–	5	2.8	–	4	2.24	–	6	2.8	–	14	1.1	–	22	2.3
–	6	2.13	–	5	3.26	–	7	2.7	–	15	1.1	–	23	1.2
–	7	2.7	–	6	4.29	–	8	1.1	–	16	0.0	–	24	1.6
–	8	2.3	–	7	4.19	–	9	0.0	–	17	0.0	–	25	1.3
–	9	2.2	–	8	3.18	–	10	0.0	–	18	0.0	–	26	1.6
–	10	1.1	–	9	3.35	–	11	2.6	–	19	0.0	–	28	2.2
–	11	2.3	–	10	2.21	–	12	1.3	–	20	0.0			
–	12	0.0	–	11	2.7	–	14	1.2	–	21	0.0			

637) Beobachtungen der Sonnenflecken in Moncalieri. Nach schriftlicher Mittheilung von Hrn. Director P. Denza. (Forts. zu 619.)

Es wurden folgende Zählungen erhalten:

1890			1890			1890			1890			1890		
I	6	0.0	I	14	0.0	I	27	0.0	II	5	0.0	II	14	0.0
–	7	0.0	–	18	0.0	–	30	0.0	–	7	0.0	–	16	0.0
–	8	0.0	–	19	0.0	–	31	0.0	–	8	0.0	–	17	0.0
–	9	0.0	–	21	0.0	II	1	0.0	–	9	0.0	–	18	0.0
–	10	0.0	–	24	0.0	–	2	0.0	–	10	0.0	–	24	0.0
–	11	0.0	–	25	0.0	–	3	0.0	–	11	0.0	–	27	0.0
–	13	0.0	–	26	0.0	–	4	0.0	–	13	0.0	III	1	0.0

1890			1890			1890			1890			1890		
III	4	0.0	V	6	0.0	VII	2	0.0	VIII	15	0.0	X	12	0.0
–	5	1.3	–	14	0.0	–	3	0.0	–	16	0.0	–	13	0.0
–	6	1.3	–	15	0.0	–	4	0.0	–	17	0.0	–	14	0.0
–	7	1.5	–	16	0.0	–	5	1.4	–	18	0.0	–	17	0.0
–	8	1.8	–	17	0.0	–	6	2.12	–	19	0.0	–	18	0.0
–	9	1.6	–	18	0.0	–	7	2.12	–	22	0.0	–	20	0.0
–	10	1.7	–	22	0.0	–	8	2.13	–	24	2.18	–	21	0.0
–	11	1.4	–	23	0.0	–	9	2.13	–	26	3.11	XI	2	0.0
–	12	1.4	–	24	0.0	–	10	2.9	–	27	3.13	–	4	0.0
–	13	1.3	–	25	0.0	–	11	2.8	–	30	2.17	–	5	0.0
–	22	0.0	–	30	0.0	–	13	1.5	IX	2	2.14	–	6	0.0
–	23	0.0	–	31	0.0	–	14	1.5	–	3	2.14	–	8	0.0
–	26	0.0	VI	3	0.0	–	15	0.0	–	4	2.11	–	11	1.5
–	27	0.0	–	4	0.0	–	16	0.0	–	5	2.16	–	12	1.6
–	28	0.0	–	5	0.0	–	17	0.0	–	6	2.17	–	13	1.3
–	29	0.0	–	6	0.0	–	18	0.0	–	7	2.10	–	14	1.4
–	30	0.0	–	7	0.0	–	19	0.0	–	8	2.10	–	15	1.4
–	31	0.0	–	8	0.0	–	20	0.0	–	9	1.5	–	16	1.3
IV	1	0.0	–	9	0.0	–	21	0.0	–	12	0.0	–	17	1.6
–	5	0.0	–	12	0.0	–	23	0.0	–	15	0.0	–	18	1.3
–	10	0.0	–	13	0.0	–	24	0.0	–	16	0.0	–	23	0.0
–	11	0.0	–	14	0.0	–	25	0.0	–	25	1.9	–	24	0.0
–	12	0.0	–	15	0.0	–	26	0.0	–	26	1.10	–	25	0.0
–	13	0.0	–	16	0.0	–	27	0.0	–	27	1.7	–	26	0.0
–	21	0.0	–	17	0.0	–	30	0.0	–	28	1.7	–	29	0.0
–	22	0.0	–	19	0.0	–	31	0.0	–	29	1.6	XII	10	0.0
–	23	0.0	–	20	0.0	VIII	1	0.0	–	30	1.6	–	14	0.0
–	24	0.0	–	21	0.0	–	3	0.0	X	1	1.6	–	15	0.0
–	26	0.0	–	23	0.0	–	7	0.0	–	2	1.5	–	17	0.0
–	28	0.0	–	24	0.0	–	8	0.0	–	3	1.5	–	18	0.0
–	29	0.0	–	25	0.0	–	9	0.0	–	7	0.0	–	20	0.0
V	3	0.0	–	26	0.0	–	10	0.0	–	8	0.0	–	22	0.0
–	4	0.0	–	27	0.0	–	11	0.0	–	9	0.0	–	24	0.0
–	5	0.0	–	30	0.0	–	12	0.0	–	11	0.0			

638) Beobachtungen der Sonnenflecken in Palermo. (Fortsetzung zu 612.)

Herr Prof. Riccò schrieb mir unter dem 8. Februar 1891 aus Catania, wo er mit der Einrichtung seines neuen Observatoriums beschäftigt ist: „J'ai l'honneur de vous envoyer la statistique des taches solaires observées à l'observatoire de Palerme en 1890. J'accompli si tard à ce devoir parce que hier seulement j'ai reçu les observations faites à Palerme en

mon absence par Mr. le Prof. Zona (z) et par Mr. l'ingénieur Mascari (m)", — und legte seinem Schreiben folgendes Verzeichniss bei:

1890			1890			1890			1890			1890		
I	2	1.1	II	20	0.0	IV	12	2.17	V	28	0.0z	VII	11	2.36
–	3	1.3	–	21	0.0	–	13	2.8	–	29	0.0z	–	12	2.8
–	4	1.3	–	22	0.0	–	14	2.17	–	30	0.0z	–	13	1.3
–	5	1.9	–	23	0.0m	–	15	1.4	–	31	0.0z	–	14	1.3
–	6	2.5	–	24	0.0	–	16	1.5	VI	1	0.0z	–	15	0.0
–	7	2.7	–	25	0.0	–	17	0.0	–	3	0.0z	–	16	0.0
–	8	2.8	–	26	0.0	–	18	0.0	–	4	0.0z	–	17	0.0
–	9	1.1	–	27	0.0	–	19	0.0	–	6	1.8z	–	18	1.2
–	10	0.0	–	28	0.0	–	22	0.0	–	7	1.7z	–	19	0.0
–	11	0.0	III	2	0.0	–	23	0.0	–	8	1.5z	–	20	0.0
–	12	0.0	–	3	0.0	–	24	0.0	–	9	1.2z	–	21	0.0
–	13	0.0	–	4	1.2	–	25	0.0	–	10	2.3z	–	22	2.2
–	14	0.0	–	5	1.3	–	26	0.0	–	11	1.2z	–	23	2.7
–	15	0.0	–	7	1.5	–	27	0.0	–	12	0.0z	–	24	2.10
–	16	1.10	–	8	1.6m	–	28	1.5	–	13	0.0m	–	25	1.11
–	17	1.5	–	9	1.3	–	29	1.4	–	14	0.0m	–	26	1.11
–	18	1.11	–	11	1.2	–	30	1.17	–	15	0.0	–	27	1.12
–	20	1.15	–	12	1.5	V	2	1.3	–	16	0.0m	–	28	2.11
–	21	1.4	–	13	1.6	–	4	0.0	–	17	0.9	–	29	3.14
–	22	1.2	–	14	1.2	–	5	0.0	–	18	0.0	–	30	3.7
–	24	0.0	–	16	0.0	–	6	0.0	–	19	0.0	–	31	4.10m
–	25	0.0	–	17	0.0	–	7	1.4	–	20	0.0	VIII	1	3.13
–	26	0.0m	–	18	0.0	–	8	1.4	–	21	0.0	–	2	2.9
–	27	0.0	–	20	0.0	–	9	1.10	–	22	0.0	–	3	3.4
–	28	0.0	–	21	0.0	–	10	2.7	–	23	0.0	–	4	1.3
–	29	0.0	–	22	0.0	–	11	3.7	–	24	1.2m	–	5	2.5
–	30	1.2	–	23	0.0	–	12	1.10	–	25	0.0m	–	6	3.19
–	31	1.4	–	24	0.0	–	13	2.16	–	26	0.0m	–	7	2.8
II	1	1.13	–	25	0.0	–	14	1.5	–	27	0.0m	–	8	3.6
–	5	0.0	–	28	0.0	–	15	0.0	–	28	0.0m	–	9	1.2
–	6	0.0	–	29	0.0	–	16	0.0	–	29	0.0	–	10	1.1
–	7	0.0	–	30	0.0m	–	17	3.13	–	30	0.0	–	11	1.4
–	8	0.0	–	31	0.0m	–	18	2.9	VII	1	0.0	–	12	0.0
–	9	0.0	IV	1	0.0	–	19	2.3	–	2	0.0	–	13	0.0
–	10	0.0	–	2	0.0	–	20	3.13	–	3	0.0	–	14	1.2
–	13	0.0	–	3	0.0	–	21	3.3	–	4	0.0	–	15	1.1
–	14	0.0	–	4	0.0	–	22	1.1	–	5	1.11	–	16	0.0
–	15	0.0	–	5	0.0	–	23	1.1	–	6	1.16	–	17	0.0
–	16	0.0	–	7	0.0	–	24	1.11	–	7	2.15	–	18	0.0
–	17	0.0	–	8	0.0	–	25	0.0	–	8	2.28	–	19	0.0
–	18	0.0	–	10	1.1	–	26	1.12	–	9	2.19	–	20	0.0
–	19	0.0	–	11	1.4	–	27	0.0z	–	10	2.27	–	21	0.0

1890			1890			1890			1890			1890		
VIII	22	0.0	IX	14	0.0	X	7	1.7	XI	2	0.0	XI	28	1.46
–	23	1.1	–	15	2.2	–	8	1.2	–	3	0.0	–	29	1.17m
–	24	1.1	–	16	2.4	–	9	0.0	–	5	0.0	XII	1	3.17
–	25	2.6	–	17	2.15	–	10	0.0	–	6	0.0	–	3	2.6
–	26	1.4	–	18	2.21	–	11	2.6	–	7	1.2	–	4	1.1
–	27	2.21	–	19	2.17	–	12	1.3	–	8	1.4	–	5	0.0 m
–	28	2.23	–	20	3.10	–	13	0.0	–	9	1.8	–	6	0.0 m
–	29	1.23	–	21	2.9	–	14	0.0	–	10	1.15	–	7	1.1 m
–	30	1.38	–	22	1.2	–	15	0.0	–	11	1.18	–	8	1.3 m
–	31	1.29	–	23	0.0	–	16	0.0	–	12	2.5	–	9	1.3 m
IX	1	2.45	–	24	2.9	–	17	0.0	–	14	1.5	–	10	0.0 m
–	2	2.33	–	25	1.11	–	18	0.0	–	15	1.4	–	11	1.1 m
–	3	3.28	–	26	1.30	–	19	1.3	–	16	0.0	–	12	0.0 m
–	4	3.11	–	27	1.25	–	20	2.7	–	17	0.0	–	15	2.30m
–	5	4.25	–	28	1.24	–	21	2.8	–	18	0.0	–	17	2.27m
–	6	5.12	–	29	3.21	–	22	2.17	–	19	0.0	–	23	2.4 m
–	7	3.20	–	30	3.18	–	25	2.70	–	20	0.0 m	–	25	1.8 m
–	8	3.10	X	1	3.22	–	26	2.46	–	21	0.0 m	–	28	1.12
–	9	4.41	–	2	3.6	–	27	3.26	–	22	2.4 m	–	29	2.9 z
–	10	1.6	–	3	1.1	–	28	2.13	–	23	2.12m	–	30	1.2 m
–	11	2.13	–	4	0.0	–	30	2.2	–	24	2.22	–	31	1.3 z
–	12	2.13	–	5	0.0	–	31	1.7	–	25	1.15			
–	13	1.4	–	6	2.9	XI	1	1.1	–	26	1.16			

Herr Professor Riccò fügte seinem Briefe sodann noch bei: „Aussitôt que le réfracteur de 0,35 sera monté, ou que le petit équatorial de 6" sera arrivé, je commencerai une nouvelle série d'observations solaires à Catane, après avoir achevé une de 11 ans justement à Palerme."

639) Sonnenflecken-Zählungen von Herrn William Dawson in Spiceland (Ind.). (Forts. zu 608.)

Herr Dawson theilt in No. 218 der von Freund Gould redigirten Zeitschrift „The astronomical Journal" eine ganz hübsche, von 1889 XI 15 bis 1890 IV 16 reichende Serie von Sonnenflecken-Zählungen mit; allein da dieselbe weder als unmittelbare Fortsetzung seiner frühern, mit 1888 XI 13 abschliessenden Reihe betrachtet werden kann, noch bis heute (1891 III 10), wo meine Uebersicht für das Jahr 1891 schon seit ein paar Wochen vollendet ist, eine weitere Fortsetzung erhalten hat, so verzichte ich darauf, dieses Bruchstück im Detail mitzutheilen.

April 1891. ***

640) Sonnenflecken-Beobachtungen auf dem Dartmouth College Observatory in New-Hampshire. (Forts. zu 622.)

Die Nr. 222 der von Freund Gould herausgegebenen Zeitschrift „The astronomical Journal“ enthält folgende neue von Herrn Frost erhaltene Serie von Zählungen:

1890			1890			1890			1890			1890		
I	2	1.1	II	16	0.0	IV	2	0.0	V	5	0.0	VI	7	1.5
-	3	1.1	-	19	0.0	-	3	0.0	-	7	2.2	-	8	1.3
-	7	0.0	-	20	0.0	-	5	0.0	-	8	1.2	-	9	2.5
-	9	1.2	-	21	0.0	-	6	0.0	-	9	1.9	-	10	1.2
-	12	0.0	-	22	0.0	-	8	0.0	-	11	2.12	-	11	1.1
-	13	0.0	-	23	0.0	-	10	0.0	-	12	1.8	-	14	0.0
-	17	1.2	-	26	0.0	-	11	2.7	-	13	1.2	-	15	0.0
-	18	1.5	III	3	0.0	-	12	2.6	-	14	0.0	-	16	0.0
-	21	1.4	-	4	1.3	-	13	2.7	-	15	0.0	-	17	0.0
-	22	1.1	-	5	1.3	-	14	0.0	-	16	1.1	-	18	0.0
-	24	0.0	-	7	1.4	-	15	1.4	-	17	2.4	-	19	0.0
-	25	0.0	-	8	1.5	-	16	1.1	-	18	2.6	-	20	0.0
-	26	0.0	-	9	1.3	-	17	0.0	-	21	2 3	-	21	0.0
-	27	0.0	-	10	1.4	-	18	0.0	-	22	1.1	-	22	0.0
-	28	0.0	-	12	1.3	-	19	0.0	-	23	1.3	-	23	0.0
-	29	0.0	-	16	0.0	-	20	0.0	-	24	1.1	-	24	0.0
II	3	0.0	-	17	0.0	-	21	0.0	-	25	1.2	-	25	0.0
-	5	0.0	-	18	0.0	-	22	0.0	-	27	1.1	-	26	0.0
-	6	0 0	-	19	0.0	-	24	1.1	-	28	0.0	-	27	0.0
-	7	0.0	-	20	0.0	-	25	0.0	-	29	0.0	-	28	0.0
-	9	0.0	-	24	0.0	-	26	0.0	-	30	1.1	-	29	0.0
-	10	0.0	-	26	0.0	-	28	1.2	-	31	0.0	-	30	0.0
-	11	0.0	-	27	0.0	-	29	1.9	VI	1	1.3			
-	12	0.0	-	30	0.0	-	30	2.7	-	2	0.0			
-	13	0.0	-	31	0.0	V	2	0.0	-	3	1.1			
-	15	0.0	IV	1	0.0	-	3	0.0	-	5	1.5			

NB. Beobachtungen vom zweiten Semester sind bis jetzt nicht publicirt worden, — muthmasslich in Folge einer Reise, welche Herr Frost im vorigen Jahre nach Europa unternahm.

641) Observations made at the magnetical and meteorological observatory at Batavia. Vol. XII (1889). (Fortsetzung zu 609.)

Es wurden 1889 in Batavia folgende mittlere westliche Declinationen erhalten:

1889	Maximum zwischen 20 und 23^h	Minimum zwischen 1 und 4^h	Differenz oder Variation
Januar	-1° 43',66	-1° 47',16	-3',50
Februar	42 ,74	46 ,99	-4 ,25
März	44 ,00	47 ,35	-3 ,35
April	44 ,14	46 ,38	-2 ,24
Mai	44 ,56	46 ,29	-1 ,73
Juni	44 ,06	46 ,11	-2 ,05
Juli	43 ,98	46 ,01	-2 ,03
August	43 ,27	45 ,69	-2 ,42
September	41 ,58	45 ,20	-3 ,62
October	41 ,72	45 ,55	-3 ,83
November	41 ,95	45 ,65	-3 ,70
December	41 ,75	44 ,64	-2 ,89
Jahr	-1° 43',118	-1° 46',085	-2',967

Da 1889 (vgl. Nr. LXXVI) $r = 6{,}3$ war, so gibt die in 579 für Batavia abgeleitete Formel

$$v = -2',570 - 0'.0196 \cdot r$$

für dieses Jahr $v = -2{,}684$, also wieder eine ganz befriedigende Uebereinstimmung.

Zum Schlusse füge ich noch eine kleine Fortsetzung des Sammlungs-Verzeichnisses bei:

347) Zwei Notizhefte aus dem Nachlasse des sel. Hofrath Joh. Kaspar Horner.

Der Inhalt ist ein sehr mannigfaltiger, indem er sich auf die verschiedensten Gebiete der Mathematik, Astronomie, Meteorologie und Physik bezieht. Ausser dem bereits (Viert. 1890, pag. 367—68) Mitgetheilten findet man darin mehrere Näherungsconstructionen für Bestimmung von Umfang und Inhalt des Kreises und eine Tafel, welcher man für den Radius 1 die Fläche jedes beliebigen Kreisausschnittes bis auf 7 Decimalen bequem entnehmen kann, — eine Anleitung zur Gnomonik und eine für die Breite von 47° 22' berechnete Tafel um Höhe und Azimut der Sonne bei gegebener Rectascension und Declination aufzuschlagen, — verschiedene Angaben über Metallthermometer und den schon unter No. 54 erwähnten Horner'schen Regenmesser, — Versuche mit einem Scheiben-Photometer und verschiedenen magnetischen Apparaten, — etc.

348) Daguerreotyp der Sonne vom 28. Juli 1851. — Geschenkt von Herrn John Reitenbach in Oberstrass.

Da mir dieses durch Herrn Regierungsrath Dr. Stössel vermittelte Geschenk nach Zeit und Umständen der Entstehung werthvoll erschien, so erlaubte ich mir den Geber zu bitten, mir wo möglich etwas nähere Auskunft zu ertheilen, und erhielt nun unter dem 17. März 1890 die folgende: „Auf Ihre Anfrage theile ich Ihnen mit, dass die fragliche Aufnahme der Sonnenfinsterniss von 1851 auf der Sternwarte in Königsberg durch den Daguerreotypisten Barkowski gemacht wurde. Während Professor Busch am Ostseestrande beobachtete, versah seine Stelle auf der Sternwarte Dr. Luther. Barkowski machte, wohl unter seiner Aufsicht, die Aufnahmen. Eine blieb im Besitze der Sternwarte, eine erhielt Prof. Dr. Burow (Chirurg), und die dritte machte Barkowski mir zum Geschenk.“ — Das während der Totalität aufgenommene Sonnenbildchen hat einen Durchmesser von ca. 9 mm und zeigt die Corona, welche den Durchmesser auf nahe 10 mm bringt, sehr deutlich, — ja Herr Reitenbach fügt seiner Notiz bei: „Burow will auf seinem Bilde ohne Glas unter scharfem Mikroskop die Protuberanzen gesehen haben.“

349) Rud. Wolf, Taschenbuch für Mathematik, Physik, Geodäsie und Astronomie. 4 A. Zürich 1869 in 8. — Geschenkt von Herrn Lóczi Lóczy Lajos, Professor der Geographie an der Universität in Budapest.

Der Werth dieses Exemplars beruht darauf, dass Herr Prof. Lóczy, der 1873/74 bei mir am Polytechnikum Astronomie hörte und mein Taschenbuch lieb gewann, dasselbe in den Jahren 1877—80 auf einer grossen wissenschaftlichen Reise, deren Ergebniss unter anderm eine bemerkenswerthe Karte von China war, beständig bei sich trug und benutzte. Auf dem Vorblatte liest man: „Mein treuer Reisegefährte in Ostasien, Egypten, Arabien, Ostindien, Java, China, Mongolei, Ost-Tibet, Birma und Sikkimhimalaya während der Jahre 1877—1880. — Seinem Lehrer, Herrn Prof. Dr. R. Wolf zurückerstattet von Prof. L. Lóczy in Budapest 1891, den 9. April.“

Astronomische Mittheilungen

von

Dr. Rudolf Wolf.

LXXIX. Bestimmung einer Variationsformel für Tiflis und Festsetzung der Epoche des letzten Sonnenflecken-Minimums; Auszüge aus Briefen von Emile Gautier und Urbain Leverrier; Fortsetzung des Sammlungsverzeichnisses.

Die werthvollen Reihen stündlicher Beobachtungen und monatlichen Mittelwerthe für die einzelnen Stunden, welche ich in den von Herrn Director J. Mielberg herausgegebenen und mir freundlichst zugesandten »Magnetischen Beobachtungen des Tifliser physikalischen Observatoriums« für die Jahre 1881—1889 fand, liessen es mir möglich erscheinen, ohne allzu grosse Mühe für diese Jahre aus den Differenzen der monatlichen Maximal- und Minimalwerthe eine Reihe der mittlern monatlichen Declinations-Variationen zu erstellen, und mit ihrer Hülfe auch für Tiflis eine Variationsformel zu berechnen, — was mir um so wünschbarer erschien, als dieser Ort nahe gleichen Equatorabstand besitzt wie die schon von mir berechneten Stationen in Toronto, Mailand und Hobarton, und dagegen nach seiner Länge ein Mittelglied zwischen den zwei Letztern bildet. Immerhin musste ich vorziehen, zu diesem Zwecke eine noch etwas längere Reihe zu besitzen, und so wandte ich mich an den geehrten Collegen

Beobachtete Variationen in Tiflis. Tab. I.

Jahr	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890
I	2',79	3',03	2',29	3',23	4',10	3',44	2',51	2',76	3',13	1',67	3',26
II	3,65	4,43	4,64	3.89	6,73	3,09	3,52	3,02	2,96	2,43	4,22
III	6,66	7,55	6,94	6,39	8,86	6,86	6,79	5,41	6,03	4,90	5,94
IV	8,64	8,60	9,83	9,68	11,42	8,51	8,33	7,36	7,70	7,72	7,74
V	7,88	9,10	9,58	8,89	9,12	9,42	8,28	7,76	6,78	7,54	7,94
VI	8,98	10,34	8,07	9,30	9,82	9,43	7,24	7,97	7,53	7,03	7,86
VII	8,13	9,77	7,52	9,70	8,84	9,02	7,69	8,28	7.68	6,42	7,57
VIII	8,98	9,49	8,44	8,81	9,31	9,82	7,38	8,78	7,46	7,51	7,82
IX	8,67	8,90	8,00	8,91	8,97	7,94	5,78	6,95	7,20	6,36	7,23
X	7,71	7,02	5,85	8,37	7,28	5,12	5,33	4,58	5,25	4,80	5,62
XI	4,88	3,60	4,05	4,72	4,06	3,38	3,40	2,79	2,62	2,88	3,99
XII	3,83	2,80	2,48	2,65	2,61	1,76	2,17	2,42	1,89	1,84	3,32
Mitt.	6,73	7,05	6,47	7,04	7,59	6,48	5,70	5,67	5,52	5,09	6,04

mit der Frage, ob nicht vielleicht noch einige frühere Jahrgänge vorhanden und bereits die Angaben für 1890 erhältlich seien. Herr Mielberg war nun so gefällig, mir unter dem 7./19. Mai 1891 folgende Antwort zu ertheilen: »Ihrem Wunsche entsprechend übersende ich Ihnen die monatlichen Mittelwerthe aus den täglichen Maximis und Minimis unserer stündlichen Variationsbeobachtungen über die magnetische Declination für die Jahre 1880 und 1890. Eine Berechnung für die frühern Jahre kann nicht vorgenommen werden, da die Zahl der Beobachtungstermine von 1870—1879 nur 10 am Tage war; auch müssten die vorliegenden Scalenablesungen, um aus ihnen einigermassen zuverlässige Werthe abnehmen zu können, vorher ganz besonders sorgfältig geprüft werden.« Mit Zuzug dieser zwei Jahre besass ich nun wenigstens eilf vollständige und sich folgende, somit gerade einer mittlern Sonnenflecken-Periode entsprechende Jahrgänge von Monat-

Vergleichung der Relativzahlen und Variationen. Tab. II.

Jahr	r	v	v'	v''	$v-v'$	$v-v''$
1880	32,3	6',73	6',24	6',19	0',49	0',54
1881	54,2	7,05	6,84	7,18	21	- 13
1882	59,6	6,47	7,01	7,42	- 54	- 95
1883	**63,7**	7,04	7,10	7,61	- 6	- 57
1884	63,4	**7,59**	7,09	7,59	50	0
1885	52,2	6,48	6,78	7,09	- 30	- 51
1886	25,4	5,70	6,05	5,88	- 35	- 18
1887	12,6	5,67	5,70	5,30	- 3	37
1888	7,0	5,52	5,54	5,05	- 2	47
1889	**6,3**	**5,09**	5,52	5,02	- 43	7
1890	7,1	6,04	5,54	5,05	50	99
Σ	383,8	69,38		Mitt.	$\pm$0,37	$\pm$0,53

mitteln täglicher Declinationsvariationen, wie solche in Tab. I. samt den betreffenden Jahresmitteln verzeichnet sind, und konnte nunmehr meine Rechnung mit voller Hoffnung auf guten Erfolg beginnen. Ich setzte hiefür in Tab. II. den betreffenden Relativzahlen r die erhaltenen Jahresmittel gegenüber, — schrieb nun zunächst die Formel

$$v = a + b \, . \, r \qquad 1$$

für alle 11 Werthepaare auf, — bildete aus den erhaltenen Gleichungen die zur Bestimmung der zwei Constanten dienenden Normalgleichungen

$$69,38 = 11 \, . \, a + 383,8 \, . \, b$$

$$2582,83 = 383,8 \, . \, a + 19311,05 \, . \, b$$

fand aus diesen $a = 5,351$ und $b = 0,0274$, — und konnte somit für Tiflis die allgemeine Formel 1 durch die Specialformel

$$v = 5',35 + 0',027 \, . \, r \qquad 2$$

ersetzen, aus welcher sich sodann durch Einsetzen der einzelnen Werthe von r die in Tab. II eingetragenen v'

ergaben, die mit den v ganz befriedigend übereinstimmen, ja nur eine mittlere Abweichung von $\pm$ 0,37 erzeigen, während die einzelnen v von ihrem Mittelwerthe 6,31 immerhin die mittlere Abweichung $\pm$ 0,73 besitzen, sowie die extremen Abweichungen von + 0,50 und — 0,54 auf + 1,28 und — 1,22 ansteigen. Wollte man auch für Tiflis den bei den mitteleuropäischen Stationen angewandten Durchschnittswerth b = 0,045 benutzen, also $a = {}^1/_{11} \cdot \Sigma\,(v - 0{,}045) = 4{,}74$ setzen, so würde statt 2 die Formel

$$v = 4{,}74 + 0',045 \,.\, r \qquad 3$$

gelten, nach welcher die ebenfalls in Tab. II eingetragenen v'' berechnet sind; da jedoch Letztere von den v bedeutend grössere, zwischen + 0,99 und — 0,95 schwankende, im Mittel $\pm$ 0,53 betragende Abweichungen zeigen, so darf diess nur in einzelnen Fällen geschehen, und es muss im allgemeinen für Tiflis an der 2 bis auf weiteres festgehalten werden. — Stellt man die für Tiflis erhaltenen Resultate mit den früher für die drei übrigen der eingangs erwähnten Stationen abgeleiteten entsprechenden Werthen zusammen, wie diess in dem Täfelchen

Ort	Länge Gr.	Breite	a	b
Toronto	- 5h,3	43°,7	7,96	0,040
Mailand	0 ,6	45 ,5	5,28	0,043
Tiflis	3 ,0	41 ,7	5,35	0,027
Hobarton	9 ,8	- 42 ,9	- 7,17	- 0,032

geschehen ist, so ersieht man, dass sich Tiflis wirklich ganz gut einreiht. Ich verzichte jedoch für einstweilen darauf weitere Betrachtungen hierüber anzustellen, da für eine fruchtbare Discussion noch ein weit grösserer, zum Theil noch vorhergehender Revision bedürftiger, zum Theil sogar

Ausgeglichene Variationen in Tiflis. Tab. III.

Jahr	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890
I	—	7',17	6',82	6',57	7',73	6',83	6',09	5',53	5',64	5',22	5',61
II	—	7,26	6,68	6,67	7,72	6,85	5,93	5,61	5,56	5,18	5,67
III	—	7,29	6,60	6,73	7,74	6,96	5,74	5,72	5,51	5,19	5,72
IV	—	7,27	6,51	6,87	7,70	6,70	5,66	5,73	5,55	**5,09**	5,79
V	—	7,19	6,48	7,00	7,62	6,58	5,67	5,68	5,57	**5,09**	5,87
VI	—	7,09	6,49	7,04	7,59	6,52	5,68	5,66	5,54	5,13	5,98
VII	6,74	7,02	6,51	7,08	7,57	6,44	5,71	5,69	5,37	5,16	—
VIII	6,79	7,00	6,52	7,24	7,39	6,42	5,70	5,70	5,37	5,30	—
IX	6,85	6,98	6,47	7,46	7,14	6,44	5,62	5,72	5,31	5,42	—
X	6,89	7,01	6,44	7,63	6,95	6,43	5,52	5,76	5,26	5,46	—
XI	6,94	7,08	6,40	7,71	6,84	6,37	5,46	5,74	5,29	5,48	—
XII	7,06	7,01	6,42	**7,75**	6,83	6,23	5,47	5.68	5,30	5,53	—
Mitt.	—	7,11	6,53	7,15	**7,40**	6,56	5,69	5,68	5,44	**5,27**	—

noch nicht einmal vorhandener Apparat beigezogen werden müsste, und gebe dafür noch die aus Tab. I in altgewohnter Weise erhaltene Tab. III der ausgeglichenen Variationen, aus welcher sich unmittelbar ablesen lässt, dass die Variationen in Tiflis

1883,9 ein Maximum 1889,3 ein Minimum

erreicht haben. — Die Maximums-Epoche 1883,9 stimmt ganz genau mit der in Nr. LXIV für die Sonnenflecken bestimmten Maximums-Epoche überein. Wie steht es nun aber mit der auf 1889,3 fallenden Minimums-Epoche? Um diese Frage beantworten zu können, wird es natürlich vor allem aus nöthig sein, auch die Minimums-Epoche für die Sonnenflecken festzulegen, — eine Bestimmung, welche ich grundsätzlich auf den Zeitpunkt verschoben hatte, wo sich in der Sonnenflecken-Häufigkeit ein entschiedenes Aufsteigen zeigen werde. Dieses Letztere ist nunmehr

Tafel zur Bestimmung der Minimums-Epoche. Tab. IV.

	Relativzahlen r	Relativzahlen $\triangle r$	Variationen Christ.	Variationen Prag	Variationen Wien	Variationen Mailand	Variationen Tiflis	Differenzen mit Mittel Christ.	Differenzen mit Mittel Prag	Differenzen mit Mittel Wien	Differenzen mit Mittel Mailand	Differenzen mit Mittel Tiflis	Mittlere Diff. $\triangle v$
1888 VII	6,2	0,2	5,42	6,48	6,55	6,16	5,37	20	31	43	- 3	- 4	0,17
VIII	5,8	-0,2	5,40	6,29	6,44	6,14	5,37	18	12	32	- 5	- 4	0,11
IX	5,8	-0,2	5,36	6,23	6,32	6,14	5,31	16	6	20	- 5	-10	0,05
X	5,8	-0 2	5,30	6,21	6,27	6,13	5,26	10	4	15	- 6	-15	0,02
XI	5,6	-0,4	5,29	5,18	6,26	6,14	5,29	9	1	14	- 5	-12	0,02
XII	5,3	-0,7	5,20	6,14	6,23	6,11	5,30	- 2	- 3	11	- 8	-11	-0,03
1889 I	5,6	-0.4	5,17	6,07	6,17	6,10	5,22	- 5	-10	5	- 9	-19	-0,08
II	6,6	0,6	5,14	6,04	6,08	6,06	5,18	- 8	-13	- 4	-13	-23	-0,12
III	7,2	1,2	5,15	6,05	6,06	6,03	5,19	- 7	-12	- 6	-16	-22	-0,13
IV	7,1	1,1	5,14	6,03	6,04	6,00	5,09	- 8	-14	- 8	-19	-32	-0,16
V	6,7	0,7	5,13	6,01	6,01	6,01	5,09	- 9	-16	-11	-18	-32	-0,17
VI	6,3	0,3	5,11	6,00	6,02	6,02	5,13	-11	-17	-10	-17	-28	-0,17
1889 VII	6,4	0,4	5,11	6,02	6,01	6,09	5,16	-11	-15	-11	-10	-25	-0,14
VIII	6,3	0,3	5,18	6,14	6,04	6,18	5,30	- 4	- 3	- 8	- 1	-11	-0,05
IX	5,9	-0,1	5,25	6,23	6,10	6,27	5,42	3	6	- 2	8	1	0,03
X	5,7	-0,3	5,31	6,23	6,09	6,32	5,46	9	6	- 3	13	5	0,06
XI	5,7	-0,3	5,30	6,22	6,05	6,29	5,48	8	5	- 7	10	7	0,05
XII	5,6	-0,4	5,24	6,23	6,02	6,27	5,53	2	6	-10	8	12	0,04
1890 I	5,5	-0,5	5,22	6,26	6,01	6,28	5,61	0	9	-11	9	20	0,05
II	5,0	-1,0	5,14	6,24	5,99	6,25	5,67	- 8	7	-13	6	26	0,04
III	5,0	-1,0	5,09	6,21	5,99	6,22	5,72	-13	4	-13	3	31	0,02
IV	5,8	-0,2	5,09	6,24	6,08	6,34	5,79	-13	7	- 4	15	38	0,09
V	6,6	0,6	5,12	6,12	6,07	6,48	5,87	-10	- 5	- 5	29	46	0,11
VI	7,0	1,0	5,22	6,16	6,10	6,52	5,98	0	- 1	- 2	33	57	0,17
Mittel	6,0	± 0,61	5,22	6,17	6,12	6,19	5,41	±9,9	±11,0	±14.5	±13.6	±24.7	±0,102

in der zweiten Hälfte des Jahres 1890, wie die zwar erst provisorischen, aber für diesen Zweck hinlänglich sichern, ausgeglichenen Relativzahlen für seine Monate

VII	VIII	IX	X	XI	XII
7,5	8,9	10,0	11,1	13,3	16,9

zeigen, in so hohem Grade eingetroffen, dass ich nicht länger zu zögern brauche diese Arbeit vorzunehmen, dabei in folgender Weise vorgehend: Ich stellte in Tab. IV für die drei in Frage kommenden Jahrgänge 1888 VII bis 1890 VI einerseits die mittlern monatlichen Relativzahlen r und ihre Abweichungen Δr vom Gesammtmittel, anderseits die für Christiania, Prag, Wien, Mailand und Tiflis erhaltenen Monatsmittel v der Declinationsvariationen und ihre Abweichungen von den betreffenden Mittelwerthen, sowie die Mittel Δv dieser Abweichungen zusammen. Aus den Δr ergibt sich sofort, dass einem Minimum in Mitte December 1888 eine entschiedene Reprise und dieser gegen Ende Februar 1890 ein neues Minimum folgte, — somit im Mittel aus diesen beiden ziemlich gleichwerthigen Minimums-Daten die eigentliche

Minimums-Epoche 1889,6

hervorgeht, also die Länge der letzten Flecken-Periode

$$1889{,}6 - 1878{,}9 = 10^{a}{,}7$$

betrug. Die Variationsreihen v bilden hiefür eine sehr interessante Controle: Christiania hat übereinstimmend mit den Sonnenflecken zwei entschiedene und nahe gleichwerthige Minima zu Ende Juni 1889 und zu Ende März 1890, deren Mittel auf 1889,9 fällt, — Prag hat nur Ein entschiedenes Minimum von 1889,5, — Wien dagegen wie Christiania wieder zwei nahe gleich tiefe Minima Mitte Juni 1889 und Ende Februar 1890, deren Mittel 1889,8 entspricht, — Mailand zeigt ein entschiedenes Minimum um 1889,3 und nur eine schwache, nicht weiter zu berücksichtigende Reprise im Anfange des Jahres 1890, — Tiflis endlich legt, wie schon oben be-

merkt, entsprechend Mailand das Minimum auf 1889,3. Da das Mittel dieser fünf Werthe 1889,6 beträgt und die Mittelcolumne der $\triangle v$ für 1889,4 einsteht, so zeigt sich offenbar eine erfreuliche Uebereinstimmung zwischen den Sonnenflecken und Variationen, und das bei den Sonnenflecken und zwei der Variationsreihen gleichartig auftretende Doppel-Minimum darf wohl als ein neues Belege für die innige Verwandtschaft der beiden anscheinend so heterogenen Erscheinungen betrachtet werden.

Die eminenten Verdienste, welche sich Urbain Leverrier um die Astronomie erworben hat, rechtfertigen den Wunsch auch über den Mann selbst, über sein Privatleben und seine Familie, — seinen vielfach bemängelten Charakter, — seine Arbeitsweise, — seine Mitarbeiter und Protectoren, — seine Freunde, Neider und Feinde, — etc. noch, etwas mehr zu erfahren, als Jos. Bertrand in seinem vortrefflichen und höchst interessanten »Eloge historique de Urbain-Jean-Joseph Le Verrier (lu 1879 et publ. 1880 dans les Annales de l'Observ. de Paris)« geben konnte und theilweise wohl auch geben wollte. Ich glaube nun diesem Wunsche entgegen zu kommen und zugleich einen erheblichen Beitrag zur Geschichte der Astronomie zu liefern, wenn ich als Nachtrag zu dem (von mir auf Wunsch des leider seither auch verstorbenen Schönfeld für die »Vierteljahrsschrift der astronomischen Gesellschaft« geschriebenen) Nekrologe des vom Schüler Leverrier's nach und nach zu dessen Mitarbeiter und vertrautestem Freunde gewordenen Emile Gautier[1]), unter Beigabe erklärender Noten, folgende, viele bezügliche An-

[1]) Zu Genf 1822 geboren und an der dortigen Academie vorgebildet, ging Gautier im Herbst 1844 nach Paris um dort seine mathematischen und astronomischen Studien fortzusetzen.

gaben enthaltende Reihe von Auszügen aus Briefen von Gautier und Leverrier veröffentliche:

Emile Gautier an Charles Le Fort[2]), *Paris 1844 XII 25:* Décidément on travaille ici autrement qu'à Genève, et j'espère en retirer quelque profit. — Aussi mon temps est-il bien rempli à présent. J'ai deux cours à la Sorbonne, un de *Leféburc* de Calcul différentiel et intégral, et un de *Sturm* de Mécanique rationnelle, — et deux au Collège de France, l'un d'Astronomie de M. *J. Binet,* l'autre de Mécanique céleste de M. *Leverrier,* remplaçant de M. Biot. — *Lefébure* ne vaut pas grand'chose, est très diffus, et va d'un train de poste. *Sturm* est tout le contraire, parfaitement clair et lucide; son Cours est excellent, quoique sortant d'une bouche peu éloquente et vigoureusement originale. M. *Binet* a la réputation d'un des premiers analystes de France, mais jusqu'à présent il se répète à un point fabuleux; c'est une vraie pitié que ses leçons, et s'il ne s'améliore pas, je renoncerai. *Leverrier* est le plus difficile à suivre, comme s'adressant à un auditoire censé plus instruit, mais ses leçons sont vraiment profitables, et je me donne la peine de les rédiger ensuite. — J'ai entendu, outre les Professeurs ci-dessus, M. *Poncelet,* M. *Regnault,* tous deux bien éminents, et puis au Conservatoire des arts et métiers Arthur *Morin,* celui qui a fait les expériences sur le frottement, qui y donne avec un talent supérieur des leçons de mécanique aux artisans, ouvriers, etc., qui vont l'entendre en foule. — Mes lettres de recommandation m'ont procuré très bon accueil à l'Observatoire[3]), mais à la distance où j'en suis il m'est presque impossible d'y aller. D'ailleurs la saison n'est guère favorable.

---

[2]) Ein Jugendfreund von Gautier, der sich später als Rechtslehrer und Geschichtsforscher auszeichnete. — [3]) Sein Oheim Alfred Gautier, der ihn für Paris reichlich mit Empfehlungen ausgerüstet hatte, schrieb ihm 1844 XII. 9.: »Je suis charmé que M. Arago t'ait fait un bon accueil; il a toujours été obligeant pour moi, et tu feras bien de continuer à l'aller voir de temps en temps, et de profiter des facilités qu'il pourra te donner, ainsi que M. Laugier, pour assister aux observations qui se font à

Emile Gautier an seine Eltern, Paris 1845 VI 5[4]): *M. Leverrier* m'a très bien reçu. Nous nous sommes mis à l'œuvre, et il m'a laissé travailler dans son cabinet pendant qu'il était sorti. J'avais fini quand il est rentré, et il a voulu que je restasse à dîner avec lui pour me présenter à sa famille qui se compose de sa femme, sa sœur, sa belle-mère et son petit garçon[5]). Je n'ai pas voulu refuser et y ai fait un très confortable petit dîner. Il m'a recommandé de ne ***rien*** dire de ce que je faisais avec lui, ainsi quand je vous en parlerai, ce sera pour vous et mon oncle Alfred *seuls*. Ce petit début m'a mis en train, j'ai pioché jusqu'à passé 11 heures en rentrant, pour achever de rédiger sa leçon. — *VI 6*. Je suis revenu travailler jusqu'à près de minuit. C'est mon pain quotidien à présent, car mon gaillard de maître n'y va pas de main morte! Mon oncle Alfred voudrait que je lui rendisse compte de mon travail succinctement. Je le ferai plus tard, quand j'en aurai le loisir, et que je pourrai saisir le plan général de l'entreprise: pour le moment je suis occupé à faire toutes les réductions des observations de la lunette méridienne. — *VI 16*. J'ai bien travaillé ces derniers jours avec M. *Leverrier* à calculer les longitudes et anomalies moyennes du Soleil, pour la comparaison des observations de Mercure[6]). Je suis toujours plus content de lui, et je souhaite que cela dure tout le temps comme cela! Je me réjouis

l'Observatoire et pour te familiariser un peu avec les beaux instrumens dont on y fait usage. Ce sera une heureuse occasion pour toi de te perfectionner dans l'astronomie pratique.« — [4]) Die Eltern waren im Frühjahr von Paris, wo sie mit ihren drei Söhnen, unserm Emile und seinen zwei jüngern Brüdern Victor (1824 geb., der Medicin studirte) und Adolf (1825 geb., der Curse an der Ecole des ponts-et-chaussées hörte) den Winter verlebt hatten, nach Genf zurückgekehrt. — [5]) Dieser Sohn Léon machte später den Eltern vielen Kummer und starb jung; dagegen erlebten sie an zwei nachgebornen Kindern (einem Sohne Urbain, der sich dem Ingenieurfache widmete, und einer seither gut verheiratheten Tochter) Freude. Frau Leverrier soll erst kürzlich gestorben sein. — [6]) Nachdem sich Leverrier durch seine der Academie 1839 vorgelegte Abhandlung »Sur les variations séculaires des orbites

même qu'il n'y ait plus de leçons au Collège de France et à la Sorbonne, pour lui être complétement dévoué. Il est d'une complaisance et d'une activité étonnante[6]). — *VI 21.* Le Bureau des longitudes a décidé tout dernièrement l'impression des Tables de Mercure de mon Patron, et comme il veut tout revoir avant de les livrer, c'est un nouvel élément de presse qui nous incombe, et qui fait qu'il me

---

des planètes« und eine Reihe sich rasch folgender verwandter Arbeiten bereits rühmlichst bekannt gemacht hatte, beschäftigte er sich vorzugsweise mit der so schwierigen Theorie Merkurs, — gab 1843 eine »Détermination nouvelle de l'orbite de Mercure et de ses perturbations« — liess dieser 1845 III. 3. und VI. 9. neue betreffende Vorlagen folgen, auf deren zweite wir in Note 7 zurückzukommen haben werden, — und beschäftigte sich auch noch in der Folge, wie vorstehender Passus zeigt, unter Beihülfe von Gautier mit einschlagenden Untersuchungen. — Der etwas ängstliche Vater hatte den bekannten, sich damals in seiner Vaterstadt aufhaltenden Baron Frédéric Maurice über die Zweckmässigkeit einer solchen Hingabe consultirt, und schrieb sodann 1845 VI. 20. an seinen Sohn: »Il approuve hautement ta décision et admire (c'est son expression) ton courage. C'est, dit-il, une occasion unique, et quand tu auras passé par là, tu seras apte à tout en ce genre. Il considère M. Leverrier comme le premier des calculateurs, et estime comme un immense avantage de travailler sous ses auspices. Mais tout en se réjouissant de cette aubaine pour toi, M. Maurice insiste fortement sur les précautions sanitaires que tu dois prendre. Il trouve que dix heures de ce travail sont *trop*, surtout dans les premiers temps: que tu dois y aller avec ménagement dans le commencement, et prendre un exercice régulier. Il t'interdit toute application pendant deux heures après ton dîner, et te conseille d'éviter autant que possible de travailler trop avant dans la nuit. En négligeant ces soins, tu risquerais ta santé, et le succès de l'entreprise.« Auch der Oheim Alfred war damit einverstanden und schrieb ihm 1845 VIII. 19: »Je viens te remercier, mon cher ami, de ta bonne lettre du 6me de ce mois et des détails que tu m'y donnes sur tes occupations actuelles. J'ai été charmé d'y voir que tu continuais à être très satisfait de ton patron; il me paraît en effet, que tu as tout lieu de l'être puisqu'il joint à des facultés distinguées et à une activité et une capacité remarquables, une bienveillance et un intérêt pour toi qui sont bien rares à ren-

laisse à peine souffler[7]). Mais j'en suis content, quoique ce soit quelquefois terriblement fatigant de chiffrer toute la sainte journée: mais il y a un vrai repos d'esprit à avoir la conscience de bien employer son temps. Je ne sais pas quand je pourrai écrire à mon oncle Alfred, parce que quand j'ai un moment à moi, j'aime mieux un peu flâner, ayant quelquefois les yeux joliment éreintés. — *Dimanche.* Je calcule l'Equation du centre par la série de Lagrange, et ma besogne de trois jours se trouve fausse! La morale en est: il faut recommencer. J'ai été dîner avec Victor; demain M. Leverrier m'a invité, et comme je lui ai déjà refusé deux fois, je ne le peux pas une troisième! Nous continuons à vivre en très bonne intelligence ensemble, mais vous raconter ce que nous faisons, serait je crois peine perdue. Il se trouve très pressé dans ce moment par le Bureau des longitudes pour l'impression de ses Tables de Mercure, en sorte que les calculs qu'il doit me faire faire sont un peu renvoyés et remplacés par une autre besogne. Dans tous les cas, soyez tranquilles; il ne me laissera pas oisif. — *VII 10.* Mon Patron est toujours très bon pour moi, et nous sommes ensemble sur un pied de plaisanterie très agréable. *Il me dit que je devrais rester quatre ans avec lui pour refaire toute la théorie des quatre premières*

---

contrer. Il me semble que tu as fort à bénir Dieu, et que nous devons le faire avec toi, de ce qu'il t'a fait trouver une occasion si heureuse de faire un fort travail, qui ne pourra que t'être très profitable de toutes manières.« — [7]) Die von Leverrier (vgl. Note 5) 1845 VI. 9. der Pariser Academie vorgelegte Abhandlung »Détermination nouvelle des perturbations de Mercure et des éléments de son orbite, suivie des Tables numériques pour la construction des éphémérides« wurde von dieser einer aus Damoiseau, Liouville und Laugier bestehenden Commission zur Begutachtung überwiesen, und in Folge davon erstattete Laugier VIII. 4. (vgl. Comt. rend. XXI 316—320) einen sich namentlich auf die Tafeln beziehenden, äusserst günstigen Bericht, der mit den Worten schloss: »Si nous ne savions que ces Tables de Mercure doivent être bientôt entre les mains de tous les astronomes, car, selon toute probabilité, le Bureau des longitudes les publiera, nous demanderions qu'elles fussent insérées dans le *Recueil des*

planètes: je lui ai répondu que je ne pouvais pas toujours vivre seul ici. Il m'a dit: je vous comprends parfaitement; alors il faut vous marier et rester. Je lui ai dit: Nous verrons! Ce serait se faire une réputation; mais je ne suis pas très ambitieux. (Gardez cela pour vous s. v. p.). — Ma besogne est de plus en plus pénible: tant que ces malheureux Tables de Mercure ne seront pas finies, ce sera d'un ennui mortel. Cela durera encore 8 à 10 jours, après quoi il me donnera huit jours pour revoir la théorie, et nous reprendrons les Comètes et leurs perturbations[8]). — Je quitte M. *Leverrier* dont la belle-mère est morte hier au soir: C'est toujours triste d'entrer dans une maison de deuil, et cela me fait beaucoup de chagrin pour ces gens qui sont si bienveillants pour moi. — M. *Leverrier* m'a énoncé de nouveaux projets de calculs qui doivent rester un profond mystère et qui seront très longs[9]). Cela me fait bien un peu peur, car enfin si je veux faire mon examen de docteur, c'est la dernière qui sonne. — *Quant à savoir lequel de nous deux est l'obligé de l'autre, nous le sommes tous deux! J'aurais beaucoup plus difficilement trouvé son équivalent que lui le mien; mais enfin je lui fais aussi de la besogne!* — Ce soir nous avons fait la farce, mon Patron et moi, de jeter dans le bassin du Luxembourg une poignée de boulettes d'un sel de phosphore qui détonne dans l'eau sous forme de jolies petites étoiles: Cela fait un petit feu d'artifice qui va tout seul pendant très longtemps, et qui excitait au plus haut degré la curiosité publique; il y avait galerie tout le long du bassin, et les explications que chacun en donnait étaient bien amusantes

---

Savants étrangers«, welche offenbar auf das oben Gesagte Bezug nehmen. — [8]) Der Ausdruck »reprendre« beweist, dass der unermüdliche Leverrier, neben den bereits erwähnten Arbeiten und nachdem er erst kurz zuvor (IV. 14. und 28.) zwei bemerkenswerthe Vorlagen über Kometen gemacht hatte, im Vorsommer 1845 noch Zeit fand sich mit deren Theorie zu befassen. — [9]) Es bezieht sich diess offenbar auf die Störungen des Uranus, zu deren Bearbeitung ihn damals Arago aufgefordert hatte. Vgl. dafür den Brief von VIII. 31. und die betreffende Note 12. —

à entendre[10]). – Nous sommes toujours très bien ensemble, mais je vais moins chez lui parce qu'il me donne du nouveau à étudier pour le calcul des perturbations. Lui-même va avoir à méditer seul sur sa nouvelle entreprise[11]). — *Mercredi.* M. *Leverrier* a commencé sa nouvelle entreprise! Il y met une ardeur inextinguible, et il faut bien que je suive! C'est de la fin de l'entreprise et de son succès que dépendra mon retour. — *VIII 31.* M. *Arago* a dévoilé aujourd'hui notre secret à l'Académie des Sciences. C'est d'Uranus que nous nous occupons avec mon Patron. Le voilà maintenant engagé à terminer, devant l'Académie et aussi devant M. *Airy* qui assistait à la séance. Or il faut vous dire que cette planète est celle dont les Tables offrent le plus d'imperfections; tous ceux qui ont voulu les corriger se sont fourvoyés, et M. Airy lui-même avait fini par dire que c'était un échec contre la théorie de la gravitation universelle. M. Eugène *Bouvard* faisait présenter aujourd'hui des Tables de sa façon, qui ne peuvent que confirmer le désaccord des Tables et des Observations[12]). — Là-dessus mon Patron reprend tout le calcul des perturbations, que *Bouvard* n'a point retouché, et c'est ce qui nous met dans un émoi épouvantable. Il faudra tenir compte du carré de la fonction perturbatrice, et c'ést un ouvrage énorme. Ceci est propre à être lu à mon oncle auquel j'aimerais écrire, mais pas moyen.

---

[10]) Diese Anecdote ist für Leverrier ganz charakteristisch: Er konnte sich offenbar, wenn er guter Laune war, über Kleinigkeiten wie ein Kind freuen, — aber andernfalls wegen solchen auch aufbrausen, dass es in seiner Nähe nicht mehr schön war. — [11]) Man sieht aus dem Inhalte dieses Briefes ganz deutlich, dass Gautier seinen Eltern nicht an Einem Tage, sondern tagebuchartig an einer Folge von Tagen schrieb, und dasselbe mag auch bei manchen andern seiner Briefe der Fall gewesen sein. — [12]) Die Sitzung der Academie, bei welcher Airy anwesend war, und in welcher die Tafeln von Bouvard vorgelegt, sowie einer aus Arago, Binet und Laugier bestehenden Commission überwiesen wurden, hatte 1845 IX. 1. statt, so dass offenbar das in vorhergehender Note Gesagte auch auf diesen Brief Gautiers Anwendung findet. — Bouvard sagte in seiner Einleitung zu den Tafeln: »Les dis-

Emile Gautier an seinen Bruder Adolphe, Paris 1845 IX 6. Samedi dernier il m'a fallu passer 3 heures sur mon lit pour faire sauter une migraine que j'avais fort augmentée en voulant achever le matin le calcul de la variation du grand axe (d'Uranus) dont mon Patron avait besoin. Mais tout était fini à l'heure du dîner[13]).

Emile Gautier an seine Eltern, Paris 1845 IX 18: J'ai tenu tête aujourd'hui à mon Patron dans une longue intégration, et j'ai eu la gloire d'avoir fini en même temps et de n'avoir que deux fautes, tandis que lui en avait fait trois! J'espère que c'est beau! — Il me dit que nous aurons fini à la fin de l'année. Ce n'est point une fantaisie que je me passerai en retournant alors à Genève. M. *Leverrier* aura alors différentes choses à faire et pourra moins s'occuper de moi. Moi au contraire, une fois au fait du calcul, il faudra que je me rompe à la théorie et que j'exécute cette petite thèse que mon oncle a tant à cœur que je fasse pour passer l'examen de docteur. Mais il sera bon que je revienne ici au printemps. — *IX 24.* J'ai dîné hier chez mon Patron. Décidément sa petite femme est charmante, et je comprends qu'il travaille d'aussi bon cœur. — Il m'a distancé horriblement depuis dimanche et s'est lancé à corps perdu dans le calcul algébrique des perturbations par Saturne. Il dit que nous en aurons pour huit jours: c'est une délicieuse nouvelle, mais je ne sais trop quand je pourrai le rattraper. Ensuite nous passerons à la discussion

---

cordances entre les observations et la théorie me portent à croire qu'il y a beaucoup de vraisemblance dans l'idée émise par mon oncle sur l'existence d'une autre planète troublant Uranus. Cette opinion, du reste, puise encore quelque fondement dans l'analogie que l'on trouve entre la périodicité de ces erreurs, et celle que présente Saturne, si l'on suppose Uranus inconnu«, — und muthmasslich knüpfte Arago an diesen Passus die Anzeige der auf seine Veranlassung durch Leverrier begonnenen Arbeiten an, ohne dass jedoch diese Verbalnote und die darauf folgende Bemerkung von Airy in die Comptes rendus aufgenommen wurden. — [13]) Sohn Raoul fügt diesem Passus bei: »Mr. Leverrier lui-même fut malade à cette époque de l'excès de son travail. Emile Gautier racontait que lorsque Leverrier n'en pouvait plus,

du mouvement elliptique, parce qu'il paraît bien que nous ne trouverons pas de grande erreur dans les perturbations. (Ceci est un secret et ne se dira que quand tout sera fini). — *Jeudi soir.* Aujourd'hui j'ai fait des prodiges de rapidité et d'exactitude. J'ai même semé M. *Leverrier* assez proprement cette après-midi; c'est la seule chose que je puisse faire qui le vexe véritablement, et aujourd'hui cela m'a parfaitement amusé! Je n'ai fait qu'un éclat de rire, tout seul en revenant chez moi. — *X 9.* Nous avons fini les perturbations de Saturne et de Jupiter sur notre Uranus. Nous allons passer au carré de la force perturbatrice, puis nous passerons à la révision des Tables de Bouvard où j'espère que nous trouverons quelque bon solécisme qui remettrait la théorie d'accord avec les observations. — *X 20.* Jamais nous n'avons été si pressés, et le moment devient d'autant plus intéressant que nous découvrons du nouveau dans ce que nous faisons à présent Il paraît décidément qu'il y a des termes assez considérables omis dans le carré de la force perturbatrice, et M. *Leverrier* s'en étant aperçu, nous avons tout recommencé. C'est très compliqué et ennuyeux, mais l'espérance de faire du nouveau, qui mette notre affaire d'accord avec les observations, nous soutient. — M. *Leverrier* est descendu de garde ce matin, ce qui ne l'a pas empêché de piocher toute la journée comme un possédé. Il y met un tel acharnement que cela le rend presque furibond et parfois insupportable. — *X 27.* Mon Patron a bon espoir de devenir Académicien. M. Arago le porte: il y a beaucoup d'autres amis, — et évidemment c'est le plus fort sans comparaison des candidats qui se présentent. Je ne doute pas qu'il ne soit nommé, mais c'est une immense affaire et cela le fait prodigieusement courir[14]). — Je ne sais si je vous ai dit que nous trouvions des termes nouveaux dans notre carré de la force perturbatrice, en sorte qu'avec cela il

---

il s'asseyait brusquement par terre avec son violon (il était bon musicien) et jouait pendant une demi-heure, après quoi il était détendu, et en état de reprendre ses calculs«. — [14]) Es handelte sich damals bereits darum den 1845 X. 18. verstorbenen Aca-

n'est pas impossible de faire marcher notre planète dans les règles. C'est cette première partie de notre besogne (les perturbations d'Uranus) que M. *Leverrier* désire lire à l'Académie un de ces jours, et qui nous force à travailler à outrance pour en finir. Nous ne saurons quelque chose de certain que quand le mouvement elliptique sera revu, et je ne sais trop si je serai ici jusqu'à la fin, mais c'est moins important pour moi. — *XI 6?* Nous avons, comme je vous l'ai dit, fini les perturbations d'Uranus avec M. *Leverrier.* Lundi M. *Arago* rendra compte de ce travail à l'Académie des Sciences, et il en paraîtra un extrait dans les Comptes rendus. Je vous les enverrai si vous voulez, *mais je vous préviens qu'il n'y sera pas question de moi.* J'en suis fâché dans un sens, mais fort aise dans un autre[15]). — Mes projets de départ me préoccupent assez. Je crois que je partirai du 1. au 2. décembre. Cela n'aura aucun inconvénient pour le travail que M. *Leverrier* fait à présent, et cela aura des avantages pour le mien. C'est donc chose à peu près convenue entre lui et moi; il ne me reste que votre approbation à obtenir.

Emile Gautier an Charles Le Fort, Genève 1846 I 17[16]). Tout l'été dernier je n'ai pas eu d'autre compagne

---

demiker Jacques-Dominique Cassini zu ersetzen; jedoch wurde der Sections-Vorschlag, welcher auf »**1.** Leverrier, **2.** Largeteau, **3.** Delaunay, **4.** Bouvard« lautete, erst 1846 I. 12. eingebracht, und sodann die Wahl selbst I. 19. vorgenommen, wobei von 55 Votanten volle 44 für Leverrier stimmten. — [15]) In der That legte Arago der Academie 1845 XI. 10. ein »Premier mémoire sur la théorie d'Uranus par M. U.-J. Le Verrier« vor, welches, um eine sichere Grundlage beabsichtigter weiterer Untersuchungen zu schaffen, zunächst zum Zwecke hatte »d'établir la forme et la grandeur des termes que les actions perturbatrices de Jupiter et de Saturne introduisent dans les expressions des coordonnées héliocentriques d'Uranus«, und einer aus Arago, Damoiseau, Sturm und Liouville bestehenden Commission zugewiesen wurde. Dass aber bei dieser Gelegenheit des Mitarbeiters, und zwar in vorbedachter Weise, auch nicht mit einem einzigen Worte gedacht wurde, war ein offenbares Unrecht, und lässt sich nur durch eine Rücksichtslosigkeit erklären, welche leider bei Leverrier noch später mehrmals in hohem Grade zu Tage trat. — [16]) Sein

qu'une table de logarithmes; vrai mariage en vérité! Nous ne nous séparions point, que pour les heures de repas. Encore même quelquefois m'accompagnait-elle fidèlement à mon déjeuner au Café Procope. En ce moment toutefois, il y a séparation entre nous, et c'est à la mécanique céleste proprement dite que je m'abandonne et me livre entièrement. C'est un grand pas, mais que je ne franchis pas sans difficulté. Te dire la peine qu'un débutant éprouve à suivre ce scélérat de La Place dans ce qu'il lui a plu de nous livrer de ses calculs et de ses transformations, je ne l'entreprendrai pas. J'ai heureusement un compagnon de transpiration dans ces dures élaborations, dans la personne du professeur Emile *Plantamour*, qui a trouvé l'occasion favorable pour s'occuper d'un sujet qu'il n'a jamais beaucoup travaillé, et nous cheminons petit à petit, mais finalement en venant toujours à l'honneur, avec ces formidables formules. — J'ai quitté en partant de Paris, dans la personne de mon Patron, M. *Leverrier*, un gaillard ferré sur ces sujets-là, et qui m'a fait donner un bien vigoureux coup de collier. C'a été un très grand privilège pour moi que de l'avoir pour directeur et pour aiguillonneur pendant six mois. *Il m'a fait faire à double tous les calculs des perturbations d'Uranus qu'il a présentés à l'Académie des Sciences en Novembre,* et c'était une besogne qui m'était d'un bout à l'autre profitable. Quand il a passé au calcul des tables, j'ai trouvé, que cela me faisait perdre beaucoup de temps et j'ai préféré venir me tirer d'affaire un peu seul ici; mon désir m'y attirait depuis longtemps, et le dit Patron était trop occupé de ses affaires à lui, pour s'occuper de mon avancement théorique. Je suis donc livré à moi-même depuis six semaines, et je ne m'en trouve pas trop mal. J'ai à confectionner une thèse, c'est le principal objet qui va me faire travailler ce printemps, mais je compte aussi y trouver un plus grand intérêt et par conséquent plus d'entrain.

Urbain Leverrier an Emile Gautier, Paris 1846 II 23: Si vous désirez que nous correspondions sérieusement sur quelque sujet scientifique, écrivez-le moi; je m'en occuperai et vous répondrai immédiatement. Vous n'êtes peut-

être pas très convaincu, mais en tout cas faites une expérience. — Mr. Eugène *Bouvard* a quitté l'Observatoire et s'est mis dans le cadastre des chemins de fer. Pauvre cadastre[17]). — Je vous répète, mon cher Monsieur, que je compte que par compensation du long temps que j'ai mis à vous écrire, vous me répondrez très-promptement. Ce n'est qu'alors que je vous parlerai d'Uranus. — *IV 21.* Quand je reçus votre avant-dernière lettre mon père tombait malade, et nous avons eu le malheur de le perdre il y a quelques jours. Vous ne vous expliquerez que trop mon silence. — Je ne puis vous écrire aujourd'hui encore sur le sujet dont vous me parlez, parce qu'il est nécessaire que j'entre dans quelque détail. Je ne vous fais passer ce mot que pour vous faire prendre patience. Vous pouvez compter qu'il sera suivi d'une lettre détaillée, qui sera mise à la poste Dimanche prochain au plus tard[18]). — *V 3.* Vous me regardez sans doute comme un homme bien abominable, et qui ne tient pas ses promesses. Quand vous viendrez nous voir, il ne se passera pas 48 heures pour que je sois absous. Si vous êtes entouré d'amis, vous êtes bienheureux. Notre monde à nous est je crois en vérité échappé de l'Enfer, et si je connaissais quelque coin de la terre, où je pusse vivre sans que cette affreuse race de soi-disant savants s'occupait de moi, je m'y échapperais immédiatement. Ils auraient je crois fini par me persuader que j'étais *méchant*, vous savez. Mais je réfléchis que d'une part je ne m'occupe pas d'eux, que de l'autre ils se mangent entr'eux, ne se réunissant que quand

---

Freund Le Fort studirte damals in Berlin. — 17) Man erkennt in diesen zwei Worten die scharfe und häufig verletzende Zunge von Leverrier. Was er speciell an Bouvard auszusetzen hatte, weiss ich nicht: Mir kam derselbe, als mich im Spätherbst 1838 sein Oheim, an den ich durch Littrow empfohlen war, mit ihm bekannt machte, liebenswürdig und kenntnissreich vor, und auch seine Correspondenz mit Alfred Gautier (vgl. meine Notiz 387) liess ihm mir ebenso erscheinen. Was später aus ihm geworden, wusste man mir in Paris nicht zu sagen: Er wurde einfach als »verschollen« bezeichnet. — 18) Gautier hatte ihm offenbar mehrere

il y a quelque mauvais coup à faire. Excusez ce préambule en réfléchissant que si vous imaginez tout ce que l'envie, la paresse, l'ignorance, la cupidité et les autres péchés capitaux peuvent enfanter, vous n'en resterez pas moins au-dessous de la vérité. Vous les avez bien jugés sous un rapport; mais pas assez noirs [19]). Restons en là et occupons-nous de notre sujet. Ayez soin seulement de bien passer au creuset ce que je vais vous dire. Car je ne suis pas en état de bien épurer mes idées depuis un mois. Aussi je différais de vous écrire. Mais votre amitié sera indulgente et ne montrera pas le débraillé de cette correspondance. — Ce que je vous ai dit des comètes était l'idée première d'un chapitre que je compte ajouter aux recherches que j'avais entreprises sur ces aimables échevelées, et que je serais heureux de vous emprunter si vous trouvez le sujet assez intéressant pour en faire l'objet de vos recherches. — Lorsqu'on développe les formules des perturbations en sinus et cosinus des multiples des longitudes moyennes ou des anomalies excentriques, on peut ramener la détermination des coefficients du développement de la fonction perturbatrice et des dérivées de cette fonction au calcul mécanique par les quadratures de certaines intégrales doubles. La détermination de ces intégrales s'effectue d'ailleurs au moyen des formules d'interpolation, ainsi que nous l'avons pratiqué dans la théorie d'Uranus, qui par parenthèse a cruellement changé de face depuis votre départ [20]). — Voilà, mon cher Monsieur, ce qui m'était venu à l'idée: Voyez si vous en pouvez tirer parti. Je vous demande encore de m'en écrire, afin que nous puissions en quelque sorte causer par écrit. Vous pouvez compter maintenant

---

auf seine These bezügliche Fragen vorgelegt. — [19]) Bezieht sich wahrscheinlich zum Theil schon auf dieselbe Bande von Neidern, die noch in spätern Briefen geschildert wird. — [20]) Einige durch Leverrier beigefügte Entwicklungen glaube ich hier bei Seite zu lassen, dagegen bemerken zu sollen, dass sich der Schluss wohl auf die bald darauf, nämlich 1846 VI. 1. der Academie unter dem Titel »Recherches sur les mouvements d'Uranus« vorgelegte neue Abhandlung bezieht, in welcher Leverrier nicht nur den sichern

que je vous répondrai aussitôt, par la raison que j'ai enfin résolu de fouler aux pieds toutes ces misères dont je vous parlais et de me réfugier en la compagnie des honnêtes gens. — *VI 29.* Eh! Mon Dieu, mon cher ami, ce n'est que de moi qu'il y a à se plaindre, moi qui attends la troisième sommation pour répondre. Mais que voulez-vous? que peut-on espérer d'un homme qui a 16 leçons par semaine à faire? — Je vous remercie beaucoup de toutes vos aimables invitations. J'ai bien eu envie d'accepter, mais je crois que mes affaires me forceront encore cette année à ne pas quitter Paris. — Quant à Uranus après avoir remis de jour en jour à vous en écrire vous m'avez à la fin dépassé[21]). — *Je m'occupe à rectifier l'orbite de la planète inconnue, et si vous avez envie de la chercher, je vous enverrai sa position précise que j'aurai dans trois semaines, un mois au plus.* — *IX 10.* Voici comment, mon cher ami, vous n'entendez pas parler de moi, malgré votre délicieuse lettre du 27 juillet. Je me suis acharné à rectifier l'orbite de la planète qui trouble Uranus, et pendant les mois de Juin et Juillet, et la première dizaine d'Août, j'ai travaillé tout le jour par une chaleur affreuse, celle-même que vous accusiez dans votre lettre. Je l'ai payé cher; j'ai été pris de maux de tête, de faiblesse; bref obligé de rester couché trois semaines. Et, quoique mon travail fût terminé, il m'a fallu attendre jusqu'au commencement de Septembre pour aller à l'Académie et faire ma lecture[22]).

Nachweis leistete, dass die bestehenden Differenzen zwischen Theorie und Beobachtung die Existenz eines äussern Planeten bedingen, sondern auch den Weg vorzeichnete, auf welchem rückwärts aus diesen Differenzen der Unbekannte nach Bahn, Masse und gegenwärtiger Lage zu bestimmen sei. — [21]) Diese Bemerkung ist wahrscheinlich in der Weise zu erklären, dass Gautier die Comptes rendus von VI. 1. gelesen und darüber an Leverrier geschrieben hatte. — [22]) Nach den Comptes rendus legte Leverrier nicht erst Anfang September, sondern schon 1846 VIII. 31. der Academie seine dritte Abhandlung »Sur la planète qui produit les anomalies observées dans le mouvement d'Uranus« vor, in welcher er nicht nur die Elemente des jedenfalls in sehr ge-

— Vous jugez s'il me serait agréable d'aller vous voir, ou bien de vous revoir ici et de reprendre nos entretiens. J'ai pensé bien souvent à l'un et à l'autre. Quant à m'en aller, c'est devenu tout-à-fait impossible par diverses circonstances. C'est donc vous qui devez venir, et voilà ce que je veux vous écrire. Mais ici j'hésite à vous y engager si votre but principal est celui de travailler. Ma santé n'est pas rétablie; je suis repris tous les après-midi d'une sorte d'accès fébrile qui me laisse sans forces physiques et morales, et il se pourrait très bien, si cela dure, que je me trouvasse dans l'impossibilité de vous être d'aucun secours. Le tableau n'est pas flatteur; malheureusement il est exact[23]). — *X I.* J'ai reçu deux lettres en revenant de la campagne[24]); la vôtre d'abord qui me laisse attendre le bulletin du triomphe; une seconde ensuite dont je veux vous faire part: J'avais envoyé à M. *Galle* à Berlin la position de ma planète pour qu'il la cherchait. M. Galle a eu confiance et s'est mis à l'œuvre. Quelques heures seulement après, suivant la lettre qu'il m'écrit, il a aperçu le *Bœuf*. Le lendemain il a constaté son mouvement propre, et décidé ainsi que c'était bien ma planète. Il m'en a envoyé la position exacte qui diffère de moins d'un degré de la position que j'avais assignée. Elle a trois secondes de diamètre

---

ringer Breite stehenden Störefrieds bekannt gab, sondern auch die daraus für den Anfang des Jahres 1847 folgende heliocentrische Länge von 326°23' und den aus der erhaltenen Masse von $^1/_{9300}$ abgeleiteten scheinbaren Durchmesser von 3",3, — zugleich darauf hinweisend, dass VIII. 19. die Opposition stattgefunden haben müsse, also gerade jetzt noch eine günstige Zeit für die Aufsuchung am Himmel vorhanden wäre. — Ich füge bei, dass Leverrier (vgl. A. N. 580—582 von 1846) die erhaltenen Resultate IX. 8. auch Schumacher mittheilte, und IX. 18. noch speciell Galle in Berlin (welchen er im Besitze der damals noch nicht publicirten Karte von Bremiker wusste) ersuchte die Umgegend von δ Capricorni nach dem dort zu vermuthenden Planeten abzusuchen. — 23) Leverrier's Nachschrift: »Et la Grrrr . . . ande AFFAIRE? Hein?« muss sich entweder auf Gautier's, dann allerdings erst im Februar 1847 absolvirtes Doctor-Examen, oder auf seine Dissertation beziehen. — 24) Leverrier war muthmasslich nach

apparent comme je l'avais dit[25]). — Le Bureau des longitudes a choisi le nom de *Neptune*, repoussant le nom de *Janus*, qui est faux, parce que nous n'avons aucune idée de croire que cette nouvelle planète soit la dernière du système solaire[26]). — *X 11.* Mon très cher ami, la nouvelle que je viens de recevoir qu'une grave collision a éclaté dans votre ville, la presque certitude que vous y aurez été mêlé, me donnent sur vous la plus vive inquiétude. Que je regrette que vous ne soyez pas venu à Paris! Ecrivez-nous promptement, si vous ne l'avez déjà fait, pour nous rassurer. Mais je compte que vous n'aurez pas oublié que vous avez laissé ici des amis, et qu'un mot de vous nous tire d'inquiétude[27]).

Mitte September zur Erholung für ein paar Wochen nach Fontainebleau übergesiedelt. — [25]) Galle erhielt den Brief von Leverrier IX. 23. und beantwortete ihn IX. 25. — [26]) Wenige Tage nachher, nämlich in der Sitzung von 1846 X. 5., in welcher Arago die Academie officiel mit dem glänzenden Erfolge ihres Mitgliedes bekannt machte, theilte er derselben auch mit, dass ihn Leverrier zum Pathen des neuen Planeten gewählt und dass er sich für den Namen »Leverrier« entschieden habe. Wenn er dabei von vorneherein jede Einsprache gegen diese Benennung als ungerechtfertigt bezeichnete, ja sagte: »Je prends l'engagement de ne jamais appeler la nouvelle planète que du nom de *Planète de Le Verrier;* je croirai donner ainsi une preuve irrécusable de mon amour des sciences, et suivre les inspirations d'un légitime sentiment de nationalité«, so lässt sich dieses durch die damalige Feststimmung entschuldigen; aber die schnöde Art, wie er noch zwei Wochen später die durch Herschel und Airy zu Gunsten von Adams erhobenen Reclamationen abzufertigen suchte, ja ihnen den Machtspruch »*M. Adams n'a le droit de figurer dans l'histoire de la découverte de la planète Le Verrier, ni par une citation détaillée, ni même par la plus légère allusion*« entgegen stellte, war denn doch zu arg. — Konnte wohl damals Leverrier ahnen, dass er mit dieser despotischen Natur ebenfalls bald in Conflikt kommen werde? — [27]) Man sieht hieraus, wie lieb Gautier seinem frühern Patron war. — Zur Erklärung des Briefes gab mir Sohn Raoul folgenden Aufschluss: »Le 7 Octobre 1846 prise d'armes à Genève. Les insurgés contre le gouvernement s'étaient barricadés et fortifiés dans le quartier de St.

Urbain Leverrier an Emile Gautier, Paris 1847 V 19[28]). Vous trouverez qu'il est bien prosaïque de dater une lettre de Paris. Mais que voulez-vous? Chacun n'a pas l'avantage de demeurer London, 48 Conduit Street! J'apprends toutefois avec un grand plaisir que vous êtes en bonne santé. — Vous me demandez si j'irai bientôt vous rejoindre; je l'eusse bien désiré. Mais! ici commence une grave question. Vous savez, mon très cher Monsieur, de quelles difficultés je suis entouré, et vous connaissez ou du moins vous soupçonnez la nature extraordinaire des gens d'où elles me viennent. Notre Observatoire est un Enfer dans lequel s'élaborent complots et intrigues de tout genre, où l'on est sans cesse occupé, par des inventions et des calomnies, à brouiller tous les savants entr'eux! *Diviser pour régner!* Telle est la maxime. Et malheureusement on a réussi. On a empoisonné les dernières années de *La Place*, et plus tard celles de *Poisson*; on a forcé *Gay-Lussac* à garder à l'Académie une réserve qui l'en a éloigné et conduit à Limoges; *Biot* avait même quitté tout à fait pendant plusieurs années; *Thénard*, *Savart*, etc., ont été malmenés de même. C'est aujourd'hui mon tour: *Vous ne vous doutiez pas, mon pauvre ami, que nous étions exclusivement occupés dans notre long cabinet à fabriquer de la fausse monnaie, et à y forger une foule de crimes!* C'est à le persuader au public que notre Observatoire est maintenant occupé: Digne et glorieuse entreprise! On ne réussira pas, mais il faudra un

---

Gervais. Les troupes régulières attaquèrent, perdirent quelques morts et blessés, et battirent en retraite. Mon père était à l'attaque et eut plusieurs hommes blessés à côté de lui. — C'est après cette échauffourée que le gouvernement démissionna«. Es begann die Herrschaft von James Fazy. — [28]) Zur Vermittlung füge ich aus einer Mittheilung des Sohnes Raoul folgendes bei: «Parti de Genève à la fin de Mars 1847, mon père passa presque tout le mois d'Avril à Paris avec un de ses frères et retrouva toutes ses anciennes connaissances, spécialement M. Le Verrier alors dans toute sa gloire. Il y rencontra M. et Mme Plantamour et dîna avec eux chez les Le Verrier. — Il passa le Canal le 25 avril.« Der Brief Leverrier's von V. 19. traf ihn in Lon-

peu de temps pour que tout cela échoue[29]). — Tout occupé, comme par le passé, de la fabrication de la fausse monnaie, je ne me soucie pas d'échanger la paix de mon cabinet pour aller peut-être essuyer les difficultés qu'il aura plû à M. A. de me préparer. Il déplait à M. A. que je fasse ce voyage d'Angleterre. Il travaille de son mieux à m'aliéner les savants de ce pays[30]). *Et quant à me mettre à m'occuper de contremines et d'envoyer des explications, je vous avoue que je suis trop fier pour cela.* Il est donc très probable, mon très-cher, que je resterai ici, et que je ne me déciderai à aller quelque part, qu'avec la certitude que le caractère de mes *honorables* adversaires y est bien connu.

Emile Gautier an seine Eltern, London 1847 V 21: Je suis revenu de Greenwich et je viens de trouver une

---

don. — [29]) Dieses Gemälde mag durch die fieberhafte Aufregung an welcher Leverrier in Folge langer Ueberanstrengung damals noch litt, etwas schwarz ausgefallen sein; aber dass schon geraume Zeit ein sein Centrum in der Pariser Sternwarte besitzender »Ring« bestand, in welchem man sich als folgsames Glied einbeziehen lassen musste, wenn man nicht bekämpft sein wollte, und dass derselbe in der Wahl der Kampfmittel nicht sehr difficil war, lässt sich kaum bezweifeln: Arago war herrschsüchtig, vertrug keinen Widerspruch und suchte, wie es schon Zach (vgl. Mitth. 35) erfuhr, Jeden niederzuschmettern, der sich ihm entgegenzustellen wagte, — sein, durch das Benehmen gegen Gauss (vgl. 52:b meines Handbuches) nichts weniger als rühmlich bekannter Schwager Matthieu secundirte ihn nach Kräften, — und einige untergeordnete Affilirte, von denen noch unten die Rede sein wird, waren stets bereit sich durch Angriffe auf Missbeliebige ihren Herren angenehm zu machen. — Anfänglich fand man es nun ganz angenehm sich in den Strahlen der aufgehenden Sonne breit zu machen und den Protektor zu spielen; als dann aber Leverrier wagte selbständig aufzutreten, ja sich nicht scheute zuweilen von seiner scharfen Zunge Gebrauch zu machen, wurde er unbequem, und man gab gerne den Einflüsterungen der Neider Gehör, ja ermunterte sie wohl noch im Geheimen zu ihrem wüsten Treiben, das sich namentlich, wie Leverrier mit seiner »fausse monnaie« andeutete und wir noch später hören werden, auf die Verdächtigung der Rechnungen von Leverrier bezog. — [30]) So

lettre de M. *Leverrier* qui me procure une nouvelle déception en m'annonçant qu'il ne viendra pas ici et cela par des raisons déplorables, venant de tours qu'on cherche à lui jouer á l'Observatoire. C'est un dédale de perfidies dans lequel je ne puis entrer. Mais je regrette d'autant plus la fâcheuse décision de *Plantamour*[31]). — *VI 11.* Je suis

---

erzählte z. B. Forbes, der kurz zuvor in Paris gewesen war und Arago besucht hatte, VI. 2. unserm Gautier »un tas d'absurdités« über Leverrier. — [31]) Als Leverrier durch Gautier bei Plantamour anfragen liess, ob er ihm bei einem im Herbst 1847 beabsichtigten Aufenthalte in Genf Zutritt auf der Sternwarte gestatten würde, erhielt er zuerst eine Zusage; als dann aber Plantamour zu errathen glaubte, dass Leverrier nicht nur die Sternwarte zu sehen, sondern sich auf derselben unter seiner Leitung etwas mit der praktischen Astronomie bekannt zu machen wünschte, beauftragte er Gautier in einem V. 8. an ihn nach London geschriebenen Briefe Leverrier zu eröffnen, dass er denselben nicht empfangen könne, weil für ihn und seine Frau eine Badekur nothwendig geworden sei, — verschwieg ihm jedoch auch nicht, dass er schon abgesehen von dieser Absenz den Wunsch von Leverrier nicht erfüllen könnte, indem er beifügte: »Je ne me dissimule point l'honneur qui pourrait rejaillir sur l'observatoire de Genève de pouvoir compter pour ainsi dire au nombre de ses élèves un homme qui occupe une position scientifique aussi éminente; mais d'un autre côté c'est précisement de cette position éminente que viennent mes scrupules, vu les relations qui existent actuellement entre M. Leverrier et les astronomes de l'Observatoire de Paris, avec lesquels je suis lié d'ancienne amitié et par un vif sentiment de reconnaissance; non seulement l'Observatoire de Paris a été le berceau de ma carrière astronomique, mais c'est probablement aux soins de Mme Mathieu et de Laugier que je dois la vie, lorsque j'étais malade du typhus. Sachant parfaitement que M. Leverrier est brouillé avec les astronomes de l'Observatoire, qu'il est en lutte avec eux, je ne peux pas lui rendre le service qu'il me demande parce que, malgré mon ignorance de ses plans ultérieurs, je sens clairement que ce service peut jouer un rôle plus ou moins direct dans cette lutte, à laquelle je veux et je dois rester entièrement étranger. Je regrette vivement que ces considérations m'empêchent de rendre ce service à un savant pour les talents duquel j'éprouve une haute

revenu écrire à M. *Leverrier* pour essayer de le décider à venir, ce que M. *Airy* espère un peu qu'il fera[32]). — *VI 12.* J'ai vu M. *Dent*, le faiseur de chronomètres, qui a reçu tout dernièrement une lettre de M. *Leverrier*, qui décidément ne vient pas; j'en suis extrêmement fâché.

Emile Gautier an seine Eltern, Oxford 1847 VI 22: — Je viens d'aller à l'Observatoire pour annoncer à M. *Johnson* la grande nouvelle que je viens de recevoir: M. *Leverrier* vient, décidé par *mes* instances mûrement pesées. Il compte que je lui servirai d'interprète. Tout cela m'enchante, quoique je craigne d'être un assez mauvais interprète. Je regrette seulement de ne pas être logé avec lui. — *VI 23.* J'ai passé presque toute ma journée à la station

---

admiration, je le regrette aussi pour vous sachant le plaisir que vous vous seriez fait de recevoir M. Leverrier pendant son séjour à Genève.« — Anschliessend mag noch erwähnt werden, dass Oheim Alfred in einem 1847 VI. 18. nach Oxford adressirten Briefe sagte: »Je regrette toujours plus la mésintelligence qui règne actuellement entre MM. Arago et Leverrier et je désirerais fort qu'elle put cesser. Je n'en ai un peu entendu parler en détail qu'à M. Plantamour, qui n'en avait été instruit que par les astronomes de l'Observatoire. Tu ne peux guère la connaître que de l'autre côté, et il faudrait probablement combiner et peser les deux versions pour s'en faire une idée impartiale et complète«, — und sodann mit Beziehung auf eine von den Amerikanern Walker und Peirce (vgl. A. N. 599 von 1847) vermuthete Omission in den Uranus-Neptun betreffenden Rechnungen beifügte: »Je suppose que cela va obliger M. Leverrier à revoir lui même son travail afin d'en déduire les résultats les plus exacts qu'il comporte, et j'estime que c'est une chose bien plus importante pour lui que d'assister à la réunion d'Oxford ou de s'occuper d'astronomie pratique. Dans l'état actuel de la Science il me semble que chacun doit avoir sa spécialité et il y a si peu de calculateurs aussi habiles et aussi intrépides que M. Leverrier qu'il me paraîtrait bien dommage qu'il ne poursuivît pas jusqu'à leurs dernières limites des travaux de ce genre qui lui ont valu l'un des plus brillants succès que la science ait jamais obtenue.« — [32]) Es handelte sich zunächst darum Leverrier zu bestimmen, der in Oxford stattfindenden Versammlung der British Association beizuwohnen, zu welcher er eine specielle Einladung

du chemin de fer à attendre M. *Leverrier.* J'ai déjà vu arriver 4 trains sans qu'il y fût. Il y avait au contraire une foule d'Anglais: Sir *J. Herschel*, M. *Forbes*, *Whewell*, etc. A 3 h. il y avait meeting d'ouverture composé principalement d'un discours d'ouverture de Sir *R. Inglis.* Je n'y ai été qu'un instant à cause de mon état d'attente et suis retourné au chemin de fer avec M. *Johnson*, l'astronome, qui est un homme très aimable. Ce soir j'avais quatre propositions pour dîner, mais j'ai tout refusé pour retourner encore une fois au chemin de fer. — *11 h. du soir.* Enfin je tiens mon homme![33]). — *VI 24.* Je mis hier en grande hâte ma lettre à la poste revenant d'une soirée chez M. *Daubeny* où je conduisis M. *Leverrier* un peu tard et où je ne restai qu'un instant. — J'avais eu toutes les peines du monde à décider mon Patron à venir loger à l'Observatoire. Arrivant de Londres avec M. *Milne-Edwards*, il voulait absolument ne pas le quitter et aller avec lui loger à l'auberge. J'ai fini à grand peine par réussir à lui faire comprendre qu'ils n'étaient pas en France, et j'ai mené M. *Leverrier* à ce brave *Johnson* où il se trouve parfaitement bien. M. *Airy* l'avait accompagné depuis Londres, mais avait échoué à le convaincre, et avait été le premier à l'Observatoire, me laissant le soin de l'y amener. Il s'y est rencontré pour la première fois avec *Adams*, ce qui était curieux à voir. Le fâcheux de la chose est qu'ils ne peuvent absolument pas s'expliquer mutuellement et c'est drôle de les voir essayer la conversation. Chez M. *Daubeny* c'était encore plus curieux de voir l'empressement de tous ces braves Anglais, hommes et femmes, à l'approcher, à le dévisager, et il doit être réellement fièrement content de l'accueil qu'on lui fait. Ce matin à l'Observatoire il a eu la visite de Sir *R. Inglis* et de Sir *J. Herschel*, — j'y étais et j'ai eu le plaisir de faire la connaissance de M. *Struve* le père, qui a été fort gracieux avec moi; il m'a beaucoup plu. Ils sont déjà comme les deux doigts de la main avec *Leverrier*. J'ai présenté M. *Leverrier* à M. J. L. *Prevost* qui lui fournira des fonds, vu

---

erhalten hatte und mit Gautier zusammentreffen sollte. — [33]) Ist diese kindliche Hingebung Gautier's an seinen ehemaligen Patron

qu'il est arrivé ici avec un sac d'écus de 5 francs et rien d'autre! On n'a pas d'idée d'un être aussi peu au courant des affaires de la vie! — *VI 28.* A midi et demi M. *Leverrier* aux acclamations des Anglais a fait son speach sur les trois comètes périodiques de 1790, de Faye et de de Vico. Vous pouvez trouver dans ma thèse une bonne partie de ce qu'il a dit.

Emile Gautier an seine Eltern. London 1847 VIII 6[34]). M. *Airy* et sa femme m'ont donné de fâcheuses nouvelles de M. *Leverrier* qui, vers le milieu de juillet, tout à fait éreinté et dégommé, même malade, a quitté l'Angleterre[35]).

Urbain Leverrier an Emile Gautier, Paris 1847 VIII 9. J'ai bien regretté, mon cher ami, de n'avoir pu aller vous voir avant votre départ d'Oxford: j'eus, dans la matinée, des visites qu'il me fut impossible de congédier. J'ai reçu plus tard une lettre de vous, pendant que j'étais à Londres: mais j'étais alors beaucoup trop souffrant de maux de tète pour songer à quoi que ce soit. Et depuis je ne savais pas où vous étiez. J'apprenais ce matin avec plaisir que vous étiez revenu à Londres, espérant vous voir arriver un de ces jours: vous m'auriez trouvé libre de courir avec vous; vous m'auriez donné des leçons chevalines[36]). — Je tourne cependant la page, et je vois que vous vous en allez en Hollande! — Mais, mon pauvre ami, que diable me contez-vous? Albion est donc perfide aussi pour les enfants de Guillaume Tell? Je ne les croyais sen-

---

nicht rührend? — [34]) Gautier war von Oxford, wo er Leverrier zurückliess, nach dem Norden gereist, hatte Edinburgh, etc. besucht, und kehrte erst Anfang August nach London zurück, wo er VIII. 6. von Bernhard Studer besucht wurde und diesen nach Greenwich geleitete. — [35]) Gautier verreiste VIII. 21. von London, und kehrte über Holland nach Hause zurück. — [36]) Gautier war bekanntlich ein sehr guter Reiter und Pferdekenner. — [37]) Leverrier war also damals im Begriffe die grundlegenden Arbeiten zu beginnen, welche er später in den Memoiren der Pariser-Sternwarte niederlegte, und sich damit ein Denkmal schuf, welches noch bestehen wird, wenn die Namen der meisten seiner

sibles qu'à leurs montagnes et au bruit du canon. Je vous préviens que j'envoie copie de votre lettre à M. James Fazy, votre grand farouche, qui vous remettra dans votre chemin. — Faites-moi le plaisir, s'il vous plaît, de ne me jamais parler de notre absurde Observatoire et de ses stupides (pour ne pas dire plus) habitants. — *X* 5, Confidentiellement (c'est entendu) je vous dirai que je ferai cet hiver plus *d'études* et de lectures que d'additions. J'entame définitivement mes grands projets, et je *vais* commencer par une révision attentive et scrupuleuse (théoriquement) de chaque point de la mécanique céleste[37]). *Je crois que c'est ce que vous pouvez désirer de moi, et si vous en jugez ainsi, je serai fort heureux de vous avoir pour causer des choses avec vous et à fond*[38]). — Sur ce je compte sur vous prochainement, et je suis certain que cette fois vous me resterez aussi longtemps que vous le pourrez.

Emile Gautier an seine Eltern, Paris 1847 X 24[39]). — Aujourd'hui à 2 h. je me suis rendu à l'Institut, où je me suis trouvé à côté de *Goujon*, en sorte que nous avons causé pendant l'attente. M. *Leverrier* a ensuite fait les frais du commencement de la séance en lisant une communication de M. *Hind* à l'occasion de sa nouvelle planète (8. Flora), et puis en communiquant un mémoire de sa façon sur les perturbations de la comète Faye, rapprochée de celle de 1770, dont j'avais entendu la substance à Oxford[40]). — Pour la première fois depuis un an, il a vu M. *Arago* ne pas renverser tous ses papiers en l'entendant parler, et l'écouter jusqu'au bout! Il m'a fait part de son étonnement chez lui où j'ai dîné ce soir avec MM. *Faye*, *Villarceau*, *Lambert* et *Valz* de Marseille, avec lequel j'ai été charmé

Neider und Widersacher längst vergessen sein werden. — [38]) Offenbar ein glänzendes Zeugniss, das Leverrier seinem Freunde für Begabung und Wissen ausstellte. — [39]) Man ersieht aus diesem Datum, wie sich Gautier beeilte der Einladung Folge zu leisten. — [40]) Die Sitzung in welcher Leverrier der Academie den ersten Theil seiner bemerkenswerthen »Recherches sur les comètes périodiques« vortrug, hatte X. 25. statt; ein zweiter Theil folgte

de faire connaissance, mais qui est horriblement sourd. — Mme *Leverrier* est toujours très gentille; le petit Léon a grandi et va au collège.

Emile Gautier an seinen Bruder Adolf, Paris 1847 X 28[41]). — N'ayant trouvé qu'une affreuse chambre à l'hôtel de Londres, je suis immédiatement venu dans l'ancien local (3 rue Voltaire), où je me trouve parfaitement établi. Je me trouve plus près de mon Patron, qui m'a très bien accueilli et où j'ai dîné lundi. Paris m'a plus plu que jamais auparavant: c'est un entrain, un aspect riant, qui frappe excessivement quand on revient de l'Angleterre. — *XI 11.* J'ai deux entreprises sur les bras: Un article pour la Bibliothèque universelle et une rectification d'orbite d'une Comète[42]). C'est M. *Leverrier* qui m'a indiqué cette dernière, et j'espère que cela me donnera quelque chose à communiquer à l'Institut. Je continue à vivre en bonne intelligence avec le dit Patron et j'ai espoir de faire quelques progrès cet hiver. — *XII 2.* Je me suis lancé, comme je crois te l'avoir dit, dans les calculs d'une comète, qui me procurent tous les déboires imaginables, mais il faudra en venir à l'honneur et c'est ce qui me fournit beaucoup d'occupation[43]).

Emile Gautier an seine Eltern, Paris 1847 XI 1: Je ne sais pas si mon oncle vous parle toujours avec défaveur de mon Patron? *Il n'est certainement pas impeccable et il me vexe souvent par son défaut de tenue et de manières,* — mais je tiens à le blanchir de l'affaire avec *Arago,* et peut-être mon oncle cédera-t-il à mes raisons quand vous lui direz de ma part que la fameuse lettre à Encke sur le nom de sa planète, qui est cause de toute la bisbille au dire d'Arago, *il l'a lui avait montrée* avant

---

XII. 20. — [41]) Ingenieur Adolf Gautier war damals an dem grossen Tunnel bei Blaisy (Côte d'or) beschäftigt. — [42]) Es handelte sich um ein Referat über Struve's »Etudes stellaires«, und eine Neuberechnung des Kometen Colla 1847 II. — [43]) Noch in einem spätern Briefe von XII. 26. klagt er über die Schwierigkeiten, welche ihm diese Rechnungen verursachen. Vgl. auch die folgen-

de l'expédier, et *Arago* ne l'avait nullement blâmée[44]). — J'ai passé la soirée chez mon Patron avec MM. *Valz, Faye* et *Olivier*, professeur de géométrie descriptive, homme très amusant. — *XI 6.* A 2 h. j'ai été à l'Institut, où il y a eu une petite prise de bec entre mon Patron et M. *Arago*[45]). — *Il a un peu trop l'esprit tendu à faire de l'opposition.* Il a beau jeu, car on ne se fait nulle idée des pauvretés que recèle l'Observatoire; *mais je trouve qu'il va quelquefois un peu loin.* — M. *Leverrier* m'a fait demander l'autre jour pour m'engager à faire un travail sur une comète, que je vais entreprendre sous ses auspices, mais dont je garderai la responsabilité. On verra ce que cela donnera[46]). — *XI 12.* Je n'avance guère mon article qui est difficile à rédiger. Je viens d'achever une première partie de mes calculs de ma comète, et suis très anxieux de savoir où cela me mènera. — *Samedi soir.* Dans une audience de mon Patron, hier, nous examinâmes la première partie de mes calculs, et il me donna des directions pour la suite. *Il y a lieu* à l'entreprendre, et je vais m'y lancer à corps perdu. — *XII 14.* J'ai pioché à extinction, un peu trop peut-être, pour tâcher d'avoir fini pour la séance d'hier. Cela n'a pas été possible, et quoique cela m'ait vexé au moment, j'en ai été dédommagé ce soir, en ce que mon Patron a reçu de nouveaux documents d'Angleterre, relatifs à ma comète, et qui seront très avantageux. J'ai d'ailleurs trouvé que j'avais encore beaucoup plus à faire que je ne croyais, mais j'espère avoir fini pour lundi.

Emile Gautier an seinen Bruder Adolf, Paris 1848 I. 12: Je suis de beaucoup meilleure humeur depuis que

---

den Briefe an seine Eltern. — [44]) Leverrier schrieb 1846 X. 6. an Encke einen Brief, aus welchem dieser (vgl. A. N. 588) den, nach dem Vorgange in der Pariser Academie (vgl. Note 25) gar nicht auffallenden Passus: »J'ai prié mon illustre ami M. Arago de se charger du soin de choisir un nom pour la planète. J'ai été un peu confus de la décision qu'il a prise dans le sein de l'Académie« veröffentlichte, — einen andern Brief kenne ich nicht, und bleibe überhaupt bei der früher (Note 29) geäusserten Ansicht stehen. — [45]) Veranlassung gaben die von Hind eingesandten Beobachtungen der Flora. — [46]) Vgl. die obigen Briefe an seinen

j'ai passé devant l'Institut, c'est à dire depuis que mon travail de comète est fini[47]). — *I 31.* Je viens d'envoyer à mes parents, pour mon oncle, mon article pour la Bibliothèque universelle sur les Etudes stellaires de M. Struve. Il m'a pris beaucoup de temps et m'a fort ennuyé. A présent c'est une affaire finie. — Je vais maintenant travailler pour mon Patron qui a énormement de besogne à me fournir. — *II 18.* J'ai commencé aujourd'hui même un travail: La rectification de l'orbite de la dernière des petites planètes, qui s'appelle Flore. Cela va me donner beaucoup à faire. Mais je ne veux cependant pas m'y éreinter, comme j'ai la bêtise de le faire quand j'ai quelque chose de commencé[48]). — J'ai commencé à donner des leçons d'allemand à M. et Mme *Leverrier* qui doivent aller en Russie cet été[49]).

Urbain Leverrier an Emile Gautier, Paris 1848 VI 2: Et bien, mon cher Monsieur, vous êtes-vous décidément fait agriculteur? Ou bien, dans votre fervent amour de l'ordre, et désespérant de trouver sur notre planète quelque chose qui y ressemble ± (style E. G.), vous êtes-vous décidé à ne plus entendre parler que d'astres à l'allure grave et méthodique? — Quoi qu'il en soit, je suppose que si vous faisiez de l'astronomie vous auriez exécuté *pour votre compte* quelque intéressante recherche que vous nous auriez envoyée, et que nous aurions présentée avec les honneurs de la guerre. Mais, rien n'est venu. Que diable faites-vous donc? — Si je vous avais ici je vous aurais engagé à exécuter pour la comète Mauvais, dont *Littrow* et *Challis* ont prolongé les observations, un travail analogue à celui que vous avez fait pour la comète Colla, — sauf à le prolonger plus loin s'il y avait eu lieu. Mais vous m'avez planté là.

Bruder und die Note 42. — [47]) Leverrier legte der Academie 1848 I. 10. die Note »Détermination de l'orbite de la comète de M. Colla, d'après l'ensemble des observations faites depuis le mois de Mai jusqu'au mois de Décembre 1847; par M. Emile Gautier« vor. — [48]) Es scheint dass Gautier diese Arbeit später wieder fallen liess, da dieselbe nie mehr erwähnt wird. — [49]) Lange kann dieser Unterricht nicht gedauert haben, da Gautier im Früh-

— Je trouve encore beaucoup de temps pour travailler à la révision complète que vous savez. Je regrette encore de ne pas vous avoir ici, parce que vous y auriez trouvé l'occasion de tout apprendre à *fond.* Je suis en train de gâter le métier. Je cherche à faire descendre les perturbations dans l'astronomie pratique, en les mettant au moyen de *tables* à la portée des plus ganaches. Vous verrez cela. Je dis à *Buisson:* Calculez-moi telle perturbation de telle planète. Et en deux minutes il me la donne[50]). — *On* ne trouve pas drôle de gouverner. *On* avait perdu la tête le 15 Mai[51]). — C'est vous qui m'avez appris ma candidature à l'assemblée nationale. Egalement qui m'avez appris que j'étais devenu clubiste. Je n'ai pas mis le pied dans une réunion politique. Je pioche la perturbation, — tant qu'on ne bat pour le rappel[52]). — Ah oui! Quel Boeuf que ce *Moigno.* Je n'ai moi jamais tant ri. Il est allé en haut lieu chercher sa récompense. Mais il paraît qu'il eût reçu une application d'une botte en un lieu sensible s'il n'avait promptement·détalé. Cela ne m'étonne pas[53]). — Si à la mi-Juillet Paris était tranquille je ferais volontiers une échappée de deux mois. Vous êtes bien aimable de nous renouveler votre invitation. Mais je ne pourrais laisser ma femme ici; il faudrait que je l'emmenasse et dès lors il me faut prendre d'autres mesures. Dites-moi si je pourrais trouver un logement pour nous quatre dans vos environs de Genève? Ce que ça me coûterait avec les vivres et le voyage? pour deux mois. En un mot faites-moi un budget complet, et je verrai. — *VI 29.* J'ai échappé sain et sauf à la bataille; mais j'en suis encore un peu étourdi. Nous n'avons à dé-

---

jahr nach Genf zurückkehrte. — [50]) Buisson scheint ein untergeordneter Hülfsrechner von Leverrier gewesen zu sein. — [51]) Bezieht sich offenbar auf Arago, der nach der Revolution von 1848 II. 24. Mitglied der provisorischen Regierung geworden war. Es wurde V. 15. ein Socialistenaufstand befürchtet. — [52]) Später scheint Leverrier doch der Kammer angehört zu haben, da er 1849 X. 2., nach seiner Rückkehr von Genf, an Gautier schrieb: »A mon arrivée ici j'étais parti pour la Normandie afin de visiter mes représentés, qui m'ont fait très bon accueil.« Im Jahre 1852 wurde er auch Senator. — [53]) Was Moigno gerade damals ver-

plorer qu'un mort dans ma compagnie. Aucun de mes amis n'a été atteint[54]). — *VII 21.* Impossible de rien décider pour le moment. J'ai, je vous l'assure, une grande envie de vous aller voir. A tel point que j'ai écrit et cacheté une lettre pour vous annoncer mon départ pour Genève; mais cette lettre je l'ai gardée après l'avoir portée moi-même jusqu'à la boîte. Tout est encore trop précaire pour que je laisse ma famille seule; et ma femme ne peut m'accompagner vu que ma famille sera probablement augmentée au mois d'Octobre prochain. — Il est impossible d'être plus ennuyé de la situation que je le suis, et je lui tournerais le dos de bon cœur. Mais il faut patienter et végéter. Cette situation vous dit assez que je n'ai rien de neuf à vous apprendre, et c'est au reste ce que vous pouvez nous souhaiter de mieux. — *Buisson* travaille à force à mes tables des perturbations. Mais c'est long, très long. — Donnez-moi de vos nouvelles. — *VIII 12.* J'ai reçu votre lettre du 25 Juillet, contenant *l'exercice plus fort* d'une détermination de l'orbite de Métis par la méthode de Gauss. Suivant votre lettre du 29 cette orbite satisfait parfaitement aux observations faites à Genève vers la fin de Juillet; ce qui suffit pour montrer qu'il n'y a pas de *Bœuf;* tous ces quadrupèdes se sont d'ailleurs réfugiés pour quelque temps dans mon pays. J'aurais donc pu présenter votre résultat dans la séance du 1er Août. Mais en consultant votre Compte-rendu vous verrez par une *lettre* placée à la fin du cahier qu'il était ce jour-là rédigé par un profond politique, dont il ne fallait pas contrister le retour en lui donnant à imprimer du Gautier doublé de Leverrier. On se serait épuisé à y trouver des erreurs hénormes et nous eussions eu une seconde édition de la séance Littrow. J'ai préféré attendre le tour du moins terrible M. *Flourens*, et donner votre affaire lundi dernier. Vous en trouverez l'épreuve ci-jointe[55]). — Je ne vois pas véritablement le moyen d'aller cette année

---

übte, ist mir unbekannt. — [54]) Bezieht sich auf die Strassenkämpfe von 1848 VI. 22.—26., in welchen General Cavaignac die rothe Bande niederwarf. — [55]) Leverrier theilte die von Gautier berechneten Elemente der Metis wirklich erst in der Sitzung

jusqu'à Genève. — *IX 23.* Pourquoi ne m'avez-vous pas adressé vos témoignages d'indignation sur les beaux articles de *Babinet, Moigno* et Compagnie? Est-ce que par hasard vous auriez aussi cru que Neptune était perdu, ou qu'il avait été trouvé par hasard? J'en serais fâché; car j'ai **démoli**, dans deux séances consécutives, le dit *Babinet* à l'Académie, de manière que je ne sais s'il en reste quelque chose[56]). — Quoique la bataille soit gagnée sur toute la ligne, j'ai encore à m'occuper de détails qui me

---

von 1848 VIII. 7. mit, deren Comptes rendus mit *F.* (Flourens) unterzeichnet sind. — Der dem Worte »énorme« vorgesetzte Buchstabe soll wahrscheinlich daran erinnern, wie sich Arago 1845, als er der Akademie die Entdeckung der Astraea mittheilte, unter allgemeinem Gelächter vergeblich abmühte klar zu machen, dass dieser Fund nicht Encke sondern *H*encke zu verdanken sei. — Karl v. Littrow machte der Pariser Akademie durch Vermittlung von Leverrier in den Jahren 1847 und 1848 wiederholt Mittheilungen, ohne dass ich in den Comptes rendus eine Erwähnung des angedeuteten Vorfalles finden konnte; dagegen ersah ich bei dieser Gelegenheit, dass, nachdem Leverrier in der Sitzung von 1847 XII. 20. den zweiten Theil seiner in Note 40 erwähnten »Recherches« vorgetragen hatte, ihn Mauvais und Laugier in der nächstfolgenden Sitzung scharf angriffen, ihm Mangel an Pietät vorwarfen, ja sich zu der Erklärung verstiegen »Il n'y a peut être pas un seul de ses Mémoires où il ne cherche à ravaler ses devanciers.« Dass ihnen Leverrier nichts schuldig blieb, braucht kaum erwähnt zu werden. — [56]) Nachdem die für jeden Sachkenner nicht unerwarteten und gar nicht übermässigen Differenzen, welche sich zwischen den durch Leverrier berechneten und den nachher aus den Beobachtungen folgenden Elementen Neptun's ergaben, schon früher durch einige missgünstige, ja sogar möglicher Weise gedungene Feuilletonisten in verwerflicher Weise benutzt worden waren, um in den Augen des Publikums dessen Verdienste herabzusetzen und die Entdeckung einem günstigen *Zufall* zuzuschreiben, nahm sich Babinet heraus sogar in eine der Akademie 1848 VIII. 21. vorgelegte Note den Satz aufzunehmen: »L'identité de la planète Neptune avec la planète théorique *n'étant plus admise par personne* depuis les *énormes* différences constatées quant à la masse, à la durée de la révolution, à la distance au Soleil, à l'excentrité et même à la longitude (excepté pour l'époque de la découverte de M. Galle ou très peu

forcent à remettre à une autre fois un plus long entretien. — *X 7.* J'ai été malade comme une bête, ne sortant que pour affaire indispensable, parlant peu, et écrivant pas du tout. Aussi suis-je effrayé aujourd'hui du nombre de missives à écrire; la vôtre est loin d'être classée toutefois parmi celles qui me font peur, car c'est par vous que je commence. — L'orbite que vous m'avez envoyée coïncide à peu près avec une que j'ai reçue de Hind: en communiquant cette dernière, j'ai fait mention de la vôtre, mais sans la mettre au Compte-rendu, puisque vous m'aviez dit qu'elle n'était que pour moi[57]). — J'ai achevé les termes du septième ordre de ma fonction perturbatrice, ce qui n'était pas une petite besogne.

Urbain Leverrier an Emile Gautier, Paris 1849 I 16: J'exécute le *premier point* de notre convention en vous prévenant que tous mes matériaux de révision *analytique* et *numérique* de la mécanique céleste sont prêts, et que je vais procéder à la *mise en œuvre.* A vous d'*exécuter le second article* du traité. C'est-à-dire: Qu'au reçu de la présente vous quitterez (dans les huit jours toute autre affaire ces-

---

d'années avant et après).« Jetzt musste Leverrier losschlagen, und es gelang ihm namentlich in der Sitzung von IX. 11. Punkt für Punkt so trefflich zu beleuchten, dass der ganze Angriff ins Wasser fiel, und nur die Indignation über eine solche Kampfweise übrig blieb, der z. B. Jacobi (vgl. sein Schreiben an Schumacher von 1848 X. 10. in A. N. 651) in den Worten Ausdruck gab: »Die Discussion der Fragen, zu welchen die grosse Leverrier'sche Entdeckung Veranlassung gab, hat in der neuesten Zeit eine beklagenswerthe Wendung genommen. — Es muss als *unwürdig* erscheinen die Lage des grössern Publikums, in diesen Sachen kein selbständiges Urtheil zu haben, zu missbrauchen, um bei demselben eine durch tiefe Gedanken und jahrelange Arbeit eroberte Entdeckung, um welche unsere Nachkommen unsere Zeit beneiden werden, durch die monströse Bemerkung zu verdächtigen, als habe dabei ein Zufall obgewaltet oder mitgespielt. — *Denen, welche die Entdeckung für zufällig ausgeben,* weil die Uebereinstimmung nicht grösser ist, als es die Natur der Sache verstattet, *wäre der Rath zu geben auch solche zufällige Entdeckungen zu machen.«* —

[57]) Es handelt sich um den von Petersen 1848 X. 26. entdeckten

sant, et sans qu'aucun prétexte à l'encontre soit valable) la longitude et la latitude par lesquelles vous vous trouverez pour vous transporter par 48°51′50″ latitude Nord et $0^h0^m0^s,82$ longitude Est (Méridien de Paris) *pour prendre part à la dite révision et mise en œuvre.* Indépendamment de l'exécution convenue à laquelle vous trouverez, je l'espère, l'intérêt que vous en espérez, il y a plusieurs points à traiter actuellement et dont je vous parlerai. Je voudrais que vous vous en occupassiez pour votre compte. — Comme donc toute objection est impossible, je vous attends pour le 1er Mars AU PLUS TARD, et j'envoye *Buisson* retenir votre local rue Voltaire. — *IV 3.* J'ai été repris de mon rhumatisme et ma femme a été plus souffrante. J'irai cependant chez vous ce soir à 8 h., réclamer la promesse que vous m'aviez faite de présenter votre vieux professeur à vos aimables compatriotes[58]). — *XI 21.* Excusez-moi pour mon continuel retard[59]). La situation politique n'est pas tellement nette que je veuille lui sacrifier rien de ma situation scientifique. Je fais mon cours à la Faculté, le calcul des perturbations va son train, etc. Donc mes lettres sont fort courtes. Mais vous, écrivez-moi souvent et longuement.

Urbain Leverrier an Emile Gautier, Paris 1852 XI 28[60]). — Si vous voulez bien m'envoyer votre travail, je serai satisfait de le présenter à ma savante compagnie. Je l'attends avec impatience. — Je travaille de mon côté comme si j'avais à gagner un fauteuil à l'Institut. Tout instant que mes autres occupations laissent libre est consacré à un grand travail qui me donne bien de la peine et bien du souci. Voilà la véritable raison pour laquelle j'ai si peu écrit dans ces derniers temps. Aussi vous seriez encore

---

Kometen 1849 I. — [58]) Da das vorstehende Billet nach Gautier's Wohnung in Paris (20 rue de la Paix) adressirt war, so beweist es, dass er der Einladung von Leverrier Folge geleistet hatte. — [59]) Er hatte übrigens schon X. 2. einen kurzen Brief an Gautier geschrieben, in welchem er sich für die freundliche Aufnahme bedankte, welche ihm und seiner Frau in Genf zu Theil geworden sei. — [60]) Drei Briefchen von 1850 und 1851 übergehe ich, da sie

bien plus gracieux si au lieu de confier votre travail à la poste vous l'apportiez vous-même [61]).

Urbain Leverrier an Emile Gautier, Paris 1860 VI 18: Je ne vous donnerai pas de recommandation pour l'observatoire d'Alger. Je vous vois trop rarement pour en perdre une bonne occasion. Nous allons en Espagne, Yvon *Villarceau*, Léon *Foucault*, *Chacornac* et moi. Nous vous donnerons rendez-vous à Bayonne ou à Paris, c'est bien mieux, et vous viendrez avec nous. Comme tout sera disposé en Espagne, près Tudela, vous viendrez aussi tard que vous voudrez: le plus tôt sera le mieux. — Je ferai ensuite une excursion à Madrid, puis je reviendrai à Biarritz pour m'y occuper de la longitude [62]).

---

keine allgemeinere Bedeutung haben. — [61]) Ob Gautier letzterm Rathe folgte, weiss ich nicht; sicher ist, dass die von ihm mit Rücksicht auf die Störungen berechneten elliptischen Elemente des durch Mauvais 1847 VII. 4. entdeckten Kometen 1847 III. durch Leverrier 1852 VII. 27. der Akademie vorgelegt wurden. — [62]) Aus dem Zeitraume von 1852—1860 liegen keine Briefe vor, — muthmasslich weil Leverrier zu sehr von Amtsgeschäften in Anspruch genommen war: Er war nämlich unterdessen nach dem 1853 erfolgten Tode von Arago, mit Umgehung einer Consultation der Fachmänner und zur unangenehmen Ueberraschung der schon jahrelang mit ihm in Fehde stehenden übrigen Functionaire, auf direkte höhere Anordnung zu dessen Nachfolger als Direktor der Pariser Sternwarte ernannt worden, — bezog also diese unter sehr schwierigen Verhältnissen, — und verstand es leider nicht sein Auftreten diesen anzupassen, zumal er nicht nur der praktischen Astronomie fremd war, sondern offenbar auch dieselbe nur als eine Dienerin, nicht als eine zum mindesten gleichberechtigte Schwester der theoretischen Astronomie betrachtete. — Erst als ihm Gautier seine Absicht mittheilte, die totale Sonnenfinsterniss von 1860 VII. 18. in Algier zu beobachten, erfolgte sofort vorstehende Einladung. Anfänglich stellte sich nun allerdings Gautier als ob er an Algier festhalten wolle; als ihm aber Leverrier umgehend drohte: »J'aurai soin, si vous allez à Alger, que vous n'y trouviez que des misères«, fügte er sich dem Wunsche seines Freundes, ging mit ihm nach Spanien, und bewährte sich da, wie ich in meinem Nekrologe des nähern ausgeführt habe, als tüchtiger und unbefangener Beobachter. — Wie sich die Heim-

Urbain Leverrier an Emile Gautier, Paris 1870 IV 30: Ma femme a été fort souffrante pendant une année; mais depuis que nous demeurons rue des Saints-Pères avec une liberté pareille à celle des trois Suisses, n'ayant plus les bœufs sur le dos, tout le monde va beaucoup mieux. Nous laissons aux autres le soin d'enrager. — Si vous ne venez point à Paris, je vous donne rendez-vous à Lyon au 10 Août pour l'observation des étoiles filantes. Si vous êtes bien gentil on vous reconduira à Genève[63]).

Urbain Leverrier an Emile Gautier, Paris 1871 VII 21: J'ai lû votre Notice avec un grand intérêt. — C'est bien

---

reise von Gautier gestaltete weiss ich nicht; dagegen will ich hier beifügen, dass er vor und nach seinen Freund noch wiederholt in Paris besucht zu haben scheint, und ihm so z. B. bei Anlass der Ausstellung von 1867 seine beiden Söhne vorstellte. Sohn Raoul schrieb mir mit Bezugnahme auf diesen Besuch: »M. Leverrier a été très aimable pour mon père et pour nous. Il avait toujours des animaux avec lui dans son cabinet. En 1867 c'était un petit singe américain (Ouistiti) qui aimait beaucoup se tenir sur le cou de L. V. sous ses cheveux qu'il portait longs. Précédemment, quand mon père travaillait avec lui, il avait des poules dons son cabinet.« — [63]) Nach 1860 stockte die Correspondenz neuerdings und kam erst wieder etwas in Gang, als Leverrier 1870 in Folge der bekannten und wirklich nicht unbegründeten Klageschrift seines gesammten Beobachterpersonales, dem damals viel Aufsehen erregenden »Mémoire sur l'état actuel de l'Observatoire impérial, présenté par les astronomes à son Exc. le Ministre de l'instruction publique. Paris 1870 in 4°, seiner Stellung als Direktor enthoben und durch Delaunay ersetzt wurde, — um dann allerdings, nach Verunglückung dieses Letztern im Jahre 1872, wieder in dieselbe eingesetzt zu werden. Dass Leverrier, bei allen seinen übrigen Vorzügen, für eine solche Stellung nicht ganz der richtige Mann, zu herrisch und rücksichtslos, auch zu wenig geneigt war seine persönlichen Pläne dem Wohle des ganzen Institutes unterzuordnen, und seinen Mitarbeitern die nöthige freie Wirksamkeit zu gewähren, lässt sich nicht läugnen; aber anderseits wird jetzt doch immer allgemeiner anerkannt, dass *er* derjenige war, welcher der Pariser Sternwarte den Rang wieder zu erobern wusste, den sie zur Zeit der ersten Cassini besessen und nachher ziemlich ver-

que vous ne soyez pas, ce me semble, très partisan de cette hypothèse *que le Soleil déjeune et dîne d'astéroïdes*[64]).

Zum Schlusse füge ich noch eine kleine Fortsetzung des Sammlungs-Verzeichnisses bei:

350) »Allerley« von Joh. Feer. — Aus dem Nachlasse seiner Tochter erhalten.

Zwei Quartbände, welche ausser einer Menge von Auszügen, Uebersetzungen, Reiseerinnerungen, etc., auch einige selbständige Arbeiten von Feer enthalten, unter welchen eine »Vorlesung über den Gebrauch des Barometers zum Höhenmessen. Vor der physik. Gesellschaft 1787 gehalten« für ihre Zeit eine bemerkenswerthe Leistung war. Einer andern Arbeit ist schon unter 285 einlässlich gedacht worden. Unter den Reiseerinnerungen ist eine ganz nette Zeichnung von »Herrn Messier's Lunette méridienne« hervorzuheben. — Ein Theil der leer gebliebenen Blätter wurde später von anderer Hand ausgefüllt, und so trug z. B. die Tochter Feer von 1859—1866 ihre täglichen Ausgaben in dieselben ein.

351) Zwei grosse Globen aus dem Anfange des 17. Jahrhunderts. — Geschenkt von Prof. Wolf.

Von diesen beiden Globen, welche vor Zeiten auf der Stadtbibliothek in Bern standen, dann an einen dortigen Antiquar verkauft wurden, von diesem durch Vermittlung von Prof. Rettig

---

loren hatte. — [64]) Die Notiz von Gautier, welche hier berührt ist, war ein in den »Archives« abgedruckter Rapport über die Arbeiten von Respighi, und es bilden diese Zeilen so ziemlich den ganzen Inhalt des letzten der mir vorliegenden Briefe Leverrier's; doch ist wohl anzunehmen, dass ein gewisser Verkehr bis zu seinem 1877 erfolgten Tode fortbestand, und überdiess kann ich beifügen, dass Gautier bis zu seinem eigenen Hinschiede den Verstorbenen in treuem Andenken behielt, sowie jederzeit bereit war unberechtigte Angriffe auf dessen Charakter gehörig zu pariren. — Dass auch gegenwärtige Publikation dazu beitragen möge, diesen Letztern, »qui valait certainement mieux que sa réputation«, in richtigeres Licht zu stellen und zu zeigen, dass der grosse Gelehrte »ne manquait pas de cœur, quoique l'écorce ne fût pas toujours agréable« ist mein sehnlichster Wunsch.

vor circa 25 Jahren an mich übergingen, und nun von mir vor einigen Jahren der Sternwarte geschenkt worden sind, kömmt hier zunächst der *Himmelsglobus* in Betracht, welcher die Aufschrift »Illustrissimis, Nobilissimis, Amplissimis, Clarissimisque D. D. Dominis Ordinibus Provinciarum Foederis Belgici. Dominis Suis Clementissimis. In Assiduae Gratitudinis Memoriam. Dant Dedicant Que *Adrianus Veen* et *Judocus Hondius* Junior. Anno 1613« zeigt. Die Kugel, welche einen Umfang von 170 cm oder also einen Durchmesser von etwa 54 cm. besitzt, ist von einem messingenen Meridiane mit sauberer Gradtheilung umgeben, der einen ebenfalls messingenen Stundenkreis von $10^1/_2$ cm Durchmesser trägt. Die Aufstellung ist in der gewöhnlichen Weise in Holz ausgeführt, und der Horizont mit $7^1/_2$ cm breiten, bemalten Streifen beklebt, welche die 12 je in 30 Grade getheilten Zeichen des Thierkreises, — eine Art immerwährenden Kalender mit den wichtigsten Festtagen, — eine sehr detaillirte Windrose, — etc. zeigen. Der Globus selbst ist mit 12 von den Polen der Ekliptik auslaufenden, ihren 12 Zeichen entsprechenden hübsch gravirten und zum Theil bemalten Kugelstreifen beklebt, welche die Sternbilder (inclusive der damals bekannten südlichen) darstellen, — jedoch nach damaliger Sitte noch so, dass die Sterne selbst (welchen die Bayer'schen Buchstaben noch nicht beigeschrieben sind) vor den Figuren fast nicht gesehen werden. Im Wallfisch scheint die Mira nicht angegeben zu sein; dagegen sieht man in der Cassiopeia die Nova und liest dabei »Stella mirabilis quae insolito prae alijs fulgore a° 1572 per an. et trientem apparuit.« Die Ekliptik ist in Zeichen und ihre Grade, — der »Aequinoctialis Circulus« in seine 360 Grade abgetheilt. Auf der nördlichen Halbkugel findet sich ausser der obigen Hauptaufschrift, und einem der »Magnitudo Stellarum« gewidmeten Täfelchen, noch die, gewissermassen die Quellenangabe versehende Aufschrift: »*Globus coelestis* in quo stellae fixae omnes quae a Nob. viro *Tychone Brahe* summa industria ac cura observatae sunt, accuratissime designantur, nec non circa Polum austrum eae quae à Peritiss. Nauclero *Petro Theodorico* et *Friderico Houtmanno* Matheseos studioso annotatae sunt.« Auf der südlichen Halbkugel endlich ist ein gar nicht übles Porträt von *Tycho Brahe* angebracht, welches die Umschrift »Effigies Nob. viri Tychonis

Brahe Dani Domini de Knudstrup, Summi Mathematici. Aetatis 47« besitzt, dessen Original also aus der Zeit stammte, wo *Willem Blaeu* auf der Uranienburg arbeitete und somit wahrscheinlich von diesem als Geschenk seines Meisters nach Holland gebracht wurde. — Der zunächst als Pendant zu dem eben beschriebenen Himmelsglobus dienende *Erdglobus* stimmt nach Grösse und Aufstellung ganz mit demselben überein und besitzt die Hauptaufschrift »Globus terrestris summa cura ac diligentia a *Judoco Hondio* piae memoriae inchoatus, globosis autem directorij nautici lineis ab *Adriano Veneno* ad usum navigantium accommodatus, illiusque et *Judoci Hondij junioris* ope et industria absolutis atque perfectus. Amsterodami Anno 1613.« Einige weitere Aufschriften, welche vielleicht für die Geschichte der politischen Geographie ebenfalls von Interesse sein möchten, und überhaupt weitern Detail, glaube ich hier weglassen zu sollen.

352) Neper'sche Rechenstäbe. — Geschenkt von Prof. R. Wolf.

Das vorliegende Exemplar Neper'scher Rechenstäbe (oder sog. »Bones«, weil sie ursprünglich aus Bein angefertigt wurden) ist eine Arbeit des kunstfertigen Prof. *Thomas Spleiss* in Schaffhausen (für welchen ich auf Biogr. I pag. 261—280 verweise), und ist aus dem Nachlasse des Pfarrers J. G. Mägis in Schaffhausen (vgl. Notiz 361) an mich übergegangen. Es ist in einer Carton-Schachtel enthalten, in deren Deckel man liest: »*Lamellae Nepperianae*, quarum ope Multiplicationis Divisionis-que, nec non Extractionum Radicis quadratae et cubicae operationes sine subsidio Abaci, quem vocant, Pythagorici prompte facilique negotio peragi possunt, elaboratae à *Thoma Spleissio*, P. Math«, -- und besteht aus 30 prismatischen Holzstäbchen von $^3/_4$ cm. Breite und $7^1/_2$ cm Länge, — einem Rähmchen von ebenfalls $7^1/_2$ cm Höhe, in welches 10 jener Stäbchen eingelegt werden können, — und einem Hülfsstäbchen, das bei gleicher Länge und Dicke, doppelte Breite besitzt. — Jedes der 30 Stäbchen ist auf


I. II.

jeder seiner vier Seiten in 10 Quadrate abgetheilt, deren oberstes, als Ueberschrift, eine der Zahlen 0 bis 9 zeigt, während die übrigen durch Diagonalen abgetheilt sind, und rechts oben die Einer, links unten die Zehner der 1- bis 9-fachen jener Zahl enthalten.

Die eine Seite besitzt bei je sechs der Stäbchen auf weissem Grunde als Ueberschrift eine der Zahlen

0	1	2	3	4

während ihre Gegenseite ebenfalls auf weissem Grunde die zu 9 ergänzende Ueberschrift

9	8	7	6	5

hat, und die Nebenseiten rechts und links auf grünem Grunde eine der Ueberschriften

3.6	2.7	1.8	0.9	0.9
4.5	4.5	3.6	2.7	0.9
4.5	5.4	6.3	7.2	1.8
5.4	5.4	6.3	7.2	8.1
6.3	7.2	8.1	9.0	8.1
6.3	7.2	8.1	9.0	9.0

zeigen, — so dass im Ganzen jede der 10 Zahlen sowohl in weissem als in grünem Felde sechs mal als Ueberschrift erscheint. Ist die Ueberschrift weiss, so stehen (entsprechend I) die Einer in grünem, — ist sie dagegen grün, so stehen dieselben (entsprechend II) in weissem Felde. — Behufs Multiplication, die bis auf zehnziffrige Zahlen in Aussicht genommen ist, werden die Stäbchen nach den Ziffern des Multiplikands, aber zur Erzielung grösserer Uebersichtlichkeit mit regelmässigem Wechsel der Farbe, in das Rähmchen gelegt, welches an jeder Seite die Ziffernfolge 1 bis 9 besitzt, — dann entsprechend den Ziffern des Multiplicators die Vielfachen des Multiplikands abgelesen, — mit der nöthigen Verschiebung aufgeschrieben, — und schliesslich summirt. Behufs Division werden dagegen die Stäbchen nach dem Divisor gelegt, — die in Vergleichung mit dem Dividend passend erscheinenden Vielfachen desselben aufgesucht, — etc. Zur Erleichterung von Extractionen endlich soll das Hülfsstäbchen dienen, welches (für $a = 1$ bis $a = 9$) auf der einen Seite a^2 und $2\,a$, auf der andern Seite a^3 und a^2 gibt.

353) Reproduktion der Tschudi'schen Schweizer-Karte. — Geschenkt von Lithograph Hofer.

Der unlängst verstorbene Lithograph *Joh. Jakob Hofer* (Langnau im Kanton Bern 1828 — Zürich 1892) erwarb sich bei Anlass der 1883 zu Zürich veranstalteten Schweizerischen

Landesausstellung das Verdienst eine »photo-lithographische Reproduktion« des (vgl. Geschichte der Vermessungen pag. 5 bis 6 und 10) in Basel aufbewahrten Exemplares der 1560 erfolgten zweiten Ausgabe der Tschudi'schen Schweizerkarte anfertigen zu lassen, welche so gut ausfiel dass man kaum im Stande war das Original und die neben demselben hängende Reproduction von einander zu unterscheiden. Die Reproduction, von welcher mir der sel. Hofer in freundlicher Erinnerung an die früher auf meine Kosten ausgeführte photographische Copie in halber Grösse (vgl. 253 dieses Verzeichnisses) ein Freiexemplar zukommen liess, besteht aus 10 Blättern, von welchen 4 Höhenblätter auf die oberste und 2 × 3 Querblätter auf die mittlere und unterste Schichte kommen, und diese sind in geschickter Weise so gehalten, dass man sie sowohl einzeln benutzen, als leicht zu einem Ganzen vereinigen kann, in welch letzterm Falle (abgesehen von dem auf pag. 10 der Geschichte beschriebenen breiten Rande) eine Gesammtkarte von 109½ cm Breite und 82 cm Höhe erhalten wird. — Anhangsweise will ich noch erwähnen dass von der Tschudi'schen Karte auch eine dritte Ausgabe vom Jahre 1614 existirt, welche in den Notizen 388 und 455 besprochen ist.

354) Gefässbarometer von Renard. — Nach letztwilliger Verfügung des sel. Professor Bernhard Studer an die eidgen. Sternwarte gekommen.

Ein 1789 von Renard in Strassburg als »Baromètre portatif« construirtes, für jene Zeit jedenfalls vorzügliches, und noch jetzt ganz gut erhaltenes Instrument, dessen gläsernes Gefäss so gebaut und so mit der Röhre verbunden ist, dass die Luft den nöthigen Zutritt hat, aber dennoch auch bei starker Neigung kein Quecksilber ausfliessen kann. Die Scale umfasst 30 Pariserzolle, von welchen die ersten 24½ am Holzgehäuse selbst angemalt, die übrigen 5½ auf einer eingesetzten Messingtafel eingravirt sind; bei Zoll 17 beginnt die Unterabtheilung in Duodecimallinien, und an der Messingscale spielt ein Zehntellinien gebender, mittelst Schraube eine Fein-Stellung auf die Quecksilberkuppe erlaubender Vernier, dessen Nullpunkt um 0''',9 über der dafür zu benutzenden Kante steht,

wodurch für die 2''' starke Quecksilbersäule gerade die Capillardepression compensirt wird. Am Deckel des Gehäuses befindet sich inwendig ein Quecksilberthermometer mit Doppelscale nach Deluc (Réaumur) und Fahrenheit, und dabei ist die Anweisung beigeschrieben, dass man für jeden Deluc-Grad über Null von der Barometer-Ablesung $^1/_{16}'''$ zu subtrahiren, für jeden unter Null ebensoviel zu addiren habe, was strenge genommen allerdings nur für Barometerstände in der Nähe von 26'' richtig sein dürfte, aber immerhin eine leidliche Temperatur-Correction repräsentirt. Wahrscheinlich soll auch der feste Nullpunkt des Barometers bei einem Barometerstande von 26'' im Quecksilberniveau des Gefässes liegen, und für benachbarte Stände dadurch annähernd in dieser Lage erhalten werden, dass der obere Durchmesser des sich dann allerdings nach unten stark verjüngenden Gefässes volle 18''' beträgt, also dessen Querschnitt bei 81 mal so gross als derjenige der Röhre ist; es mag diess bei einem für die Meereshöhe von $5^1/_2$ bis $6^1/_2$ Hundert Meter (d. h. für Bern und Umgebung, wo dasselbe, wie wir sofort hören werden, gebraucht werden sollte) bestimmten Stationsbarometer angehen, und zu einem eigentlichen Reisebarometer scheint das vorliegende Instrument auch wirklich nicht bestimmt gewesen zu sein. — Noch mag einerseits erwähnt werden, dass die Deluc-Scale von + 100 bis — 40° reicht, — dass bei 80° die Inscription »Eau bouillant, le ☿ à 27 pouces 9 lignes“ steht, — bei 39° »Sénégal«, — bei 31° »Paris 1753«, — bei 25° »Bains«, — bei 17° »chambre de malade», — bei 13° »Poële chaud«, — bei 10° »Tempéré«, — bei 0° »Glace« — bei —10° »Paris 1740«, — bei —15° »Paris 1709«, — bei —16° »Paris 1776«, — und bei —19° »Paris 1788«; und anderseits dass gegenüber der Barometerscale zum Ueberfluss ein verstellbares Blättchen von $1^1/_2$'' Länge angebracht ist, auf welchem man von oben nach unten die Folge „T. Sec, — B. Fixe, — B. Tems, — Variable. — Pluie V., — Gr^{de} Pluie, — Tempête“ liest. — Schliesslich bleibt zu bemerken, dass der Werth dieses Barometers noch wesentlich dadurch erhöht wird, dass ihn der Vater des Donators, der Professor und Dekan *Samuel Studer* von Bern (vgl. Biogr. III 409 — 422), welchem man (vgl. Bern. Mitth. 1855 pag. 28—51 und den Supplementband zu den Schweiz.

meteorol. Beob.) eine von 1779 bis 1827 ganz regelmässig und nach den verschiedensten Richtungen sehr werthvolle Reihe meteorologischer Beobachtungen verdankt, denselben von 1789 hinweg bis an sein Lebensende unausgesetzt benutzte, so dass er als eine ehrwürdige Reliquie betrachtet werden darf.

355) Tobias Mayer's »Mappa critica Germaniae.« — Geschenkt von Herrn Justitzrath Heinrich von Hurter.

Joh. Heinrich Hurter (vgl. Geschichte der Vermessungen pag. 144—145, sowie die Nummern 248 und 270 dieses Verzeichnisses) besass eine ziemlich grosse Karten-Sammlung, welche er entweder selbst angelegt hatte, oder die ihm (was noch wahrscheinlicher ist) zugefallen war, als er 1790 die Wittwe seines Freundes, des bekannten Physikers Allamand (vgl. Biogr. II), ehlichte, und die nach seinem 1799 erfolgten Tode unbenutzt liegen blieb. Als ich nun in den 70ger Jahren mit seinem Enkel, dem seither ebenfalls verstorbenen Justitzrath Heinrich von Hurter in Elberfeld, wegen ihm in Verbindung trat, erzählte mir dieser von der erwähnten Sammlung, und zeigte sich geneigt mir dieselbe geschenkweise zu überlassen. Ich nahm natürlich das Anerbiethen dankbar an, und erhielt so viele Hunderte von Karten, aus welchen ich mir nun einige Wenige aussuchte, die mir für die Sammlung der Sternwarte passend erschienen, während ich den Gewalthaufen an die Zürcher-Stadtbibliothek abgab. — Eine dieser ausgewählten Karten ist nun die oben Erwähnte, auf welche ich in Satz 365 meines neuen Handbuches nur kurz hinweisen konnte und dafür nun hier etwas näher eintreten will, da sie eine eigenthümliche und bis jetzt wenig beachtete Leistung unsers grossen Meisters repräsentirt: Der in Breite 51½ und in Höhe 43½ cm messende Raum ist mit einem in conischer Projection entworfenen Gradnetze ausgefüllt, das die Längengrade 20 bis 37 (Paris bis Olmütz) und die Breitengrade 45 bis 55 (Venedig bis Kiel) umfasst; in der Ecke links unten steht der Haupttitel »*Germaniae* atque in ea locorum principaliorum *Mappa Critica*, ex latitudinum observationibus, quas hactenus colligere licuit omnibus; mappis specialibus compluribus; itinerariis antiquis Antonini, Augustano et Hierosolymitano, adhibita circumspectione ac saniori crisi concinnata, simulque cum aliorum Geographorum mappis comparata a *Tob.*

Mayero societ. cosmograph. Norib. sodali. Impensis Homannianorum Heredum. Noribergæ 1750. C. P. S. C. M.«, und ausserdem besitzt das Ganze die Ueberschrift »Carte critique de l'Allemagne, faite suivant un nouveau Dessein appujé des monumens authentiques du tems oncien et nouveau, avec une comparaison de celui de Mr. de l'Isle et de Homann. Dressée par Mr. Tob. Mayer, de la Société cosmographique. Publiée par les Héritiers de Homann, l'an 1750.« In das Netz sind einige Hundert (meist deutsche) Ortschaften, sowie die Hauptflüsse eingetragen, — namentlich aber 27 Punkte (Augsburg, Berlin, Breslau, Cassel, Cöln, Dresden, Emden, Frankfurt a. M., Hamburg, Kiel, Laubach oder Laibach, Linz, Nimegen oder Nimwegen, Nürnberg, Olmütz, Paris, Prag, Salzburg, Stettin, Stolpe, Stralsund, Strassburg, Trient, Triest, Venedig, Wien und Wolfenbüttel) und die muthmasslichen Landesgrenzen (entsprechend den genannten drei Hauptquellen: Mayer, Delisle und Homann) *dreifach* und in verschiedenen Farben, nämlich (wie man in der Ecke links-oben liest) so dass *grün* die »Limites et loca juxta nostras hypotheses« bezeichnet, *gelb* diejenigen »secundum de l'Isle«, und *roth* diejenigen »secundum Mappam Germaniæ Homannianam.« Es wurde so ein Bild erhalten, das auf den ersten Blick den nicht gerade sehr erbaulichen Zustand erkennen lasst, in welchem sich die Kenntniss der geographischen Lage noch zu Anfang des vorigen Jahrhunderts befand, zugleich aber auch die erfreulichen Fortschritte dargestellt werden welche dieselbe in den nächstfolgenden Decennien, und zwar ganz besonders durch die rastlose Thätigkeit des vortrefflichen *Mayer* machte: Die von ihm in *grün* gegebenen Lagen weichen in Länge und Breite nur in einzelnen Fällen um mehrere Minuten von den richtigen ab, — während bei den in *gelb* gegebenen in der Breite immer noch Fehler bis auf 10′ vorkommen, und diejenigen in der Länge nach Osten bis auf $^1/_2{}^\circ$ anwachsen, — und bei den in *roth* gegebenen die Fehler in Breite (wenn auch nur ausnahmsweise, wie z. B. für Hamburg) bis auf 24′ ansteigen, und die Längen durchschnittlich um einen vollen Grad falsch sind, ja z. B. Salzburg östlich von Linz, Wien östlich von Pressburg, Venedig sogar östlich von Triest eingetragen ist.

Astronomische Mittheilungen

von

Dr. Rudolf Wolf.

LXXX. Beobachtungen der Sonnenflecken im Jahre 1891, sowie Berechnung der Relativzahlen und Variationen dieses Jahres, und Mittheilung einiger betreffender Vergleichungen; Beiträge zur Geschichte des Planimeters; Fortsetzungen der Sonnenfleckenliteratur und des Sammlungs-Verzeichnisses.

Die Häufigkeit der Sonnenflecken konnte von mir im Jahre 1891 an 310 Tagen mit den bisher dafür gebrauchten Handfernröhren beobachtet werden; die dadurch erhaltenen Daten finden sich unter Nr. 642 der Literatur eingetragen und dienten, unter Anwendung des frühern Factors 1,50, zur Bildung einer ersten Reihe von Relativzahlen. Ausser ihnen lagen noch 296 Beobachtungen vor, welche Herr Professor Wolfer am Fraunhofer'schen Vierfüsser und ausnahmsweise mit dem früher von mir benutzten Pariser-Fernrohr erhalten hatte und sich unter Nr. 643 der Literatur eingetragen finden: Für diejenigen am Vierfüsser wurde aus correspondirenden Beobachtungen für das

erste	Quartal	aus	114	Einzeldaten	der	Factor	0,54
zweite	»	»	143	»	»	»	0,52
dritte	»	»	147	»	»	»	0,53
vierte	»	»	138	»	»	»	0,58

abgeleitet, — für die übrigen der Factor 1,50 benutzt, — aus ihnen eine neue Reihe von Relativzahlen gebildet, — und sodann aus beiden Reihen die Mittelreihe

Tägliche Fleckenstände im Jahre 1891. Tab. I.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	3*	27	17	19	23	38	77	14	34	61	50	27
2	0	11	4	19	27	47	65	24	54	64	34	20*
3	0	3	0	16	14*	47	54	31	75	73*	39	16
4	0	0*	6	16	21*	33	33*	50	83	91*	49	18
5	0	3	9	17	16	17	28	66*	120	77	39	20
6	0	3	14	16	22	13	32	57	104*	75	50	28
7	4	0	17	16	18	14	44	58	103	91	52	30
8	4*	0	14	11	29*	12	52	54	93	88	50	34
9	0	4	14	18	23	18	71	49	75	89	35	26
10	0*	21	4	16	28	29	82	55	67	64	40	18*
11	0*	30	16	0	40	31*	87	52	53	64	31	15
12	0*	22	6	5	46	34	89	51	52	46	29	0
13	0*	24	9	7	57	37	103	47	41	39	11	11
14	0*	36	15	21	53	50	112	46	40	37	18	29*
15	3	36	12	20	48	54	106	45	34	39	16	26*
16	12	35	12	23	28	63	80	46*	44	52	27	31*
17	12	34	19*	22	32	84	72	47	56	43*	36	0
18	22	20	26	27	44	60	68	39	51	42	44*	33
19	40	35	25	15	41	52	76*	7	57	35	61	34
20	29	36	14	0	57	30	82	3	61	31	69	32
21	19*	36	7*	13	76	54*	82	4*	39	29	74	46
22	17	38	14*	29	56	69	61	14	21	36	63*	61
23	17	33	11	22	72	67	63	10	21	50	55*	60*
24	20	33	11	40*	54	56	46	17	21	51	57*	43*
25	20	40	3	33*	71	64	16	34	29	33	65	33
26	31	26	0	26	44	69	20	23	28	28	30*	43*
27	46	18	0	38	72	72	28	13	21	43	35	38
28	34	17	0	41	59	84	30	0	42	29*	33	53
29	38		0	38	31	78	36	16	41	35	40	58*
30	29		11	32	38	72	14	28	55	26	25*	69*
31	19		11		35		13	23		37		57
Mittel	13,5	22,2	10,4	20,5	41,1	48,3	58,8	33,2	53,8	51,5	41,9	32,2

erstellt, welche sich in Tab. I ohne weitere Bezeichnung eingetragen findet. — Es blieben nun im ersten Semester noch 19, im zweiten Semester noch 26 Tage übrig, an welchen weder Herr Wolfer noch ich Beobachtungen erhalten hatten, und zur Ausfüllung dieser Lücken wurden nun in folgender Weise die Reihen verwendet, welche ich der gefälligen Mittheilung aus Bryn-Mawr, Haverford, Jena, Kalocsa, Madrid, Moncalieri, O-Gyalla, Palermo, Paris und Rom verdanke und nach der Zeitfolge ihres Einganges unter Nr. 651, 650, 647, 653, 648, 655, 646, 656, 645 und 654 eingetragen habe: Zuerst wurden für diese zehn Hülfsreihen durch Vergleichung mit der Zürcher Mittelreihe die Reductionsfactoren abgeleitet, und so die in nachstehendem Täfelchen, wo *n* die Anzahl der Vergleichungen und *f* das Mittel der sich daraus ergebenden Factoren bezeichnet, enthaltenen Werthe gefunden:

Ort	Erstes Semester		Zweites Semester	
	n	*f*	*n*	*f*
Bryn-Mawr	124	0,58	145	0,65
Haverford	114	0,44	122	0,65
Jena	97	0,98	73	0,97
Kalocsa	112	0,66	117	0,74
Madrid	129	0,48	103	0,57
Moncalieri	84	1,06	96	1,04
O-Gyalla	59	1,26	77	1,24
Palermo	115	0,52	131	0,59
Paris	133	0,52	130	0,54
Rom	125	0,75	145	0,88

Unter Anwendung dieser Factoren reducirte ich sodann die 38 Beobachtungen von Bryn-Mawr, die 29 B. von Haverford, die 20 B. von Jena, die 21 B. von Kalocsa, die

Monatliche Fleckenstände im Jahre 1891. Tab. II.

1891	I			II			III		
	m	*n*	*r*	*m*	*n*	*r*	*m*	*n*	*r*
Januar	8	22	19,6	6	23	17,1	11	31	13,5
Februar	6	27	21,3	2	27	23,0	3	28	22,2
März	12	27	11,1	5	28	10,0	5	31	10,4
April	6	27	17,7	2	28	19,4	2	30	20,5
Mai	0	25	44,2	0	28	43,2	0	31	41,1
Juni	0	28	48,5	0	28	48,7	0	30	48,3
Juli	3	27	65,1	0	29	59,1	0	31	58,8
August	8	27	28,8	1	28	32,6	1	31	33,2
September . . .	0	29	54,4	0	29	52,1	0	30	53,8
October	0	27	51,9	0	27	50,4	0	31	51,5
November . . .	0	24	43,9	0	24	41,0	0	30	41,9
December . . .	1	20	34,5	2	21	30,6	2	31	32,2
Jahr	44	310	36,7	18	320	35,6	24	365	35,5

26 B. von Madrid, die 17 B. von Moncalieri, die 14 B. von O-Gyalla, die 35 B. von Palermo, die 34 B. von Paris und die 34 B. von Rom, welche auf die in Zürich fehlenden 45 Tage fielen, und von ihnen

0	0	4	1	6	6	8	10	6	3	1	Tage
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	fach

deckten, — und trug endlich die für die einzelnen dieser Tage erhaltenen Mittelwerthe unter Beisetzung eines * in Tab. I ein, zugleich je das definitive Monatmittel ziehend und beischreibend. — In Tab. II finden sich, entsprechend wie in den Vorjahren, für jede der oben besprochenen drei Stufen unter I (Wolf), II (Wolf + Wolfer) und III (Wolf + Wolfer + Ausland) für jeden Monat die Anzahl *m* der als fleckenfrei notirten Tage, die Anzahl *n* der sämtlichen Beobachtungstage und die erhaltene mittlere Relativzahl *r* eingetragen; dagegen unterlasse ich es auch

diessmal wieder, detaillirte Betrachtungen über diese Tafel anzustellen, da ich nur mehrfach Gesagtes zu wiederholen hätte, und beschränke mich darauf, aufmerksam zu machen, dass die Anzahl der fleckenfreien Tage gegenüber dem Vorjahre stark abgenommen hat (bei III von 171 auf 24), obgleich auch diess Jahr mehrere Tage als fleckenfrei eingetragen wurden, welche bei gehöriger Controle muthmasslich dieser Kategorie nicht zugetheilt worden wären [1]), — und dass entsprechend das Jahresmittel der Relativzahlen gegenüber dem Vorjahre ganz beträchtlich grösser geworden ist (bei III von 7,1 auf 35,5 stieg). Es kann also das Jahr 1891, welches das 45. Jahr meiner eigenen Sonnenfleckenbeobachtungen, das 143. Jahr meiner Reihe der monatlichen Relativzahlen und das 282. Jahr des Zeitraumes ist, für welchen ich den, allerdings schon von Horrebow und Schwabe vermutheten, periodischen, in jedem Jahrhundert durchschnittlich neun Mal eintreffenden Wechsel der Fleckenhäufigkeit definitiv nachgewiesen und sämtliche Epochen der Maxima und Minima ermittelt habe, bereits den eigentlichen Fleckenjahren beigezählt werden, wie diess übrigens nach der in der vorigen Mittheilung bestimmten

[1]) Von den 18 aus der Mittelreihe als fleckenfrei in die definitive Reihe übergegangenen Tagen entbehrten nämlich die 7 Tage I 5; II 8; III 29; IV 11, 20; VIII 28; XII 12 der Controle am normalen Vierfüsser, welche (nach Consultation der übrigen Reihen) muthmasslich nur die zwei ersten derselben als fleckenfrei erklärt und die fünf übrigen als Fleckentage bezeichnet hätte. Ebenso ist XII 17 (der unter Nr. 643 als zweifelhaft bezeichnet wurde) den Fleckentagen anzureihen, so dass sich strenge genommen die 24 freien Tage auf 18 reduciren.

Minimums-Epoche 1889, 6

kaum anders zu erwarten war.

Der für das Jahr 1891 im Obstehenden abgeleiteten mittlern Relativzahl

$$r = 35{,}5 \quad \text{entspricht} \quad \Delta v = 0{,}045 . r = 1',60$$

und es sollte sich somit im mittlern Europa die magnetische Declinationsvariation 1891 im Jahresmittel um 1',60 über ihren geringsten Werth oder über die für

Christiania	4',62	nach	XXXV
Prag	5,89	„	XXXV
Wien	5,42	„	LXXVII
Mailand	5,62	„	XXXVIII

betragende örtliche Constante meiner Formeln erhoben haben. Die betreffenden Rechnungen und Vergleichungen sind in Tab. III zusammengestellt: Der obere Theil dieser Tafel enthält ausser den für 1891 soeben gegebenen Werthen von r und Δv und den in Christiania laut Nr. 652 der Literatur, in Prag laut Nr. 657, in Wien laut Nr. 658 und in Mailand laut Nr. 649 aus den Beobachtungen hervorgegangenen Jahresmitteln v der täglichen Declinationsvariation die von mir in oben angegebener Weise berechneten Werthe, sowie die Differenzen zwischen den beobachteten und berechneten Beträgen; der untere Theil enthält dagegen für jeden Monat, sowie für das ganze Jahr einerseits die Zunahmen dr, welche die Monatmittel der Relativzahlen des Jahres 1891 gegenüber denjenigen der gleichnamigen Monate des Jahres 1890 zeigen, und die daraus nach der Formel $dv' = 0{,}045 . dr$ berechneten Werthe, — anderseits die entsprechenden Zunahmen dv'', welche die Monatmittel der an den vier Stationen beobachteten Declinationsvariationen gegenüber dem Vorjahre erfahren haben, sowie deren Mittelwerthe. —

Vergleichung der Fleckenstände und Variationen. Tab. III.

1891	r	Δv	v				
			Christiania	Prag	Wien	Mailand	Mittel
Beob.	35,5	—	6′,31	7′,42	7′,68	7′,77	—
Ber.	—	1′,60	6,22	7,49	7,02	7,22	—
Diff.	—	—	0,09	-0,07	0,66	0,55	±0′,43
1890/91	*dr*	*dv′*	*dv″*				
			Christiania	Prag	Wien	Mailand	Mittel
Jan.	8,2	0′,37	0′,43	-0′,25	0′,05	0′,69	0′,23
Febr.	21,6	0,97	-0,63	-1,53	0,24	-0, 30	-0,55
März	5,3	0,24	-0,06	1,33	0,71	0, 36	0,58
April	18,9	0,80	-1,62	1,03	1,27	1, 90	0,64
Mai	36,3	1,63	3,10	2,65	3,44	3, 00	3,05
Juni	47,0	2,11	0,98	0,93	1,25	1, 52	1,17
Juli	47,2	2,10	2,07	2,17	3,01	2, 41	2,41
Aug.	24,7	1,11	2,94	1,06	2,53	1, 96	2,12
Sept.	36,6	1,65	0,70	1,43	1,40	1, 45	1,24
Oct.	40,3	1,81	2,35	3,47	2,45	-0, 23	2,01
Nov.	32,3	1,45	2,38	1,51	2,78	1, 63	2,07
Dec.	24,4	1,10	-0,38	0,21	0,50	0, 31	0,16
Jahr	28,5	1′,28	1′,04	1′,17	1′,63	1′, 22	1′,26

Man ersieht aus dieser Tafel und ihrer Vergleichung mit den entsprechenden Tafeln der früheren Jahre, dass sich im grossen Ganzen der parallele Verlauf in der Sonnenfleckenhäufigkeit und der Grösse der täglichen Magnetnadel-Excursionen beständig bewährt, und selbst durch starke locale Beeinflussung der letztern, wie solche in den *dv″* mehrfach zu Tage tritt, nicht überdeckt zu werden vermag.

Je genauer wir die Geschichte der Wissenschaften kennen lernen, desto mehr finden wir, dass die meisten Fortschritte sich langsam durch die gemeinsame Arbeit vieler Forscher vorbereiteten, dann aber allerdings durch einzelne hochbegabte Männer jeweilen zu einem gewissen Abschlusse gebracht wurden, — dass nur höchst selten

ein einzelner genialer Kopf seiner Zeit wesentlich vorauseilte, und dann in der Regel noch des wirklichen Erfolges entbehrte, — dass von blindem Zufall, welchem man früher so viel zutraute, bereits kaum mehr die Rede sein sollte, — und dass weitaus die meisten Fortschritte, Entdeckungen und Erfindungen nothwendige Folgen von ernsten und häufig von Mehreren gleichzeitig unternommenen Versuchen sind, eine auftretende wissenschaftliche Frage zu beantworten oder einem practischen Bedürfnisse abzuhelfen, somit mehr einer bestimmten Zeit als einzelnen Persönlichkeiten zuzuschreiben sind. Es besitzen daher die früher so häufigen Prioritätsstreitigkeiten gegenwärtig nur noch eine untergeordnete Bedeutung, während es dagegen äusserst lehrreich bleibt, den Gedankengang kennen zu lernen, durch welchen der Eine oder Andere zur Lösung einer Aufgabe geführt wurde, und es ist zunächst in diesem letztern Sinne zu verstehen, wenn ich hier zwei Aktenstücke publicire, von welchen ich vor Kurzem (vgl. Sammlungsverz. 357) Kenntniss erhalten habe. — Das Erste derselben ist eine von Oppikofer geschriebene «Kurze Geschichte der Erfindung des Planimeters», welche dadurch veranlasst wurde, dass Professor Daniel Colladon von Genf, der 1851 bei der Ausstellung in London als schweizer. Mitglied der Jury functionirt und als solches unter anderm sein Urtheil über die von Gonella und Wetli in Classe X ausgestellten und sodann wirklich prämirten Planimeter abgegeben hatte, im folgenden Jahre auf der Baudirection in Bern den ihm bislang unbekannten Planimeter von Oppikofer sah, und nun diesen durch Ingenieur Gottlieb Koller zu einer solchen Vernehmlassung auffordern liess. Sie ist «Frauenfeld den 12. Mai 1852» datirt und lautet wie folgt:

„Als ich in den zwanziger Jahren die grosse Gemeinde Könitz geometrisch aufzunehmen hatte, gerieth ich zuerst auf den Gedanken, ob sich nicht ein Instrument konstruiren liesse, das den Flächeninhalt gezeichneter Figuren mechanisch bestimmte. Nach eifrigem Nachdenken fand ich zu meiner grossen Freude die Theorie eines solchen Instrumentes auch glücklich in dem Kegel, der sich um seine Axe dreht, und in der Coordinaten-Bewegung[2]). — Sogleich, es war diess im Jahre 1823, machte ich mich an die Ausführung dieser Idee, liess aber das ganze Instrument nur stückweise und unzusammenhängend beim Mechaniker Pfäffli in Bern verfertigen, indem ich die Erfindung sehr geheim halten wollte. Desswegen gieng ein volles Jahr vorüber, bis alle Stücke fertig waren, worauf ich sie dann selbst zusammensetzte. Allein dies Instrument war total gefehlt; die Construction war ganz falsch, obgleich das Princip völlig richtig war; nie wollte ein nur annäherndes Resultat herauskommen; aber schnell hatte ich die Fehler entdeckt, und durch den fehlgeschlagenen Versuch klüger geworden, liess ich nun die ganze Maschine im Zusammenhang mit den nöthigen Veränderungen in der Construction wieder von Pfäffli ausführen, dem ich natürlich nun auch das System entdecken musste. Um diese Zeit war auch ein Italiener Oberarbeiter bei Pfäffli, der sehr viel mit diesem Instrumente zu thun hatte. — Bis im Sommer 1825 war auch diess Instrument fertig geworden und bei der Prüfung zeigte es sich, dass es ziemlich annähernde Resultate liefere. Ich war aber noch nicht zufrieden damit, sondern wollte durchaus genaue Resultate, da die Theorie mathematisch richtig war. Unermüdet sass ich also bei meinem Planimeter, probirte und verglich; aber ich fand nur das sehr Unerfreuliche, dass die Resultate nicht gleich waren, wenn man die Figuren in verschiedenen Lagen beschrieb; das war wieder ein neuer Schlag. Woche um Woche verging; so oft mir's die Zeit erlaubte, sass ich bei meinem Planimeter, auch wohl ganze Nächte hindurch, und dachte darüber nach. Schon wollte ich am glücklichen

[2]) Vgl. für genauere Darlegung des anfänglichen Gedanken-

Erfolg verzweifeln, schon sah ich meine bedeutenden Zeit- und Geldopfer verloren, als ich zur guten Stunde entdeckte, dass eine doppelte Umschreibung der Figur im entgegengesetzten Sinne aus dem Mittel beider Resultate den *völlig* richtigen Inhalt der Figur angebe. Diess belebte mich mit neuer Hoffnuug, obschon ich immer nicht wusste, *warum* eigentlich eine doppelte Umschreibung nöthig sei. — Es war jetzt Januar 1827 geworden, und ich liess die Anzeige von meiner Erfindung in die Berner-Zeitungen und auch in die Allgemeine Augsburger Zeitung einrücken, da ich bis jetzt nur einigen wenigen Personen davon gesagt hatte, und aus diesem letztern Grunde kann ich auch keine andern Beweise vorlegen, dass meine Erfindung vom Jahr 1823 herrühre, als beiliegendes Zeugniss von Herrn Professor Gerwer in Bern, welcher zu jener Zeit bei mir die practische Geometrie erlernte und viel mit diesem Planimeter operirte [3]).

---

ganges das unten folgende zweite Aktenstück. — [3]) Das von meinem damaligen Collegen, dem aus Bern gebürtigen und ganz zuverlässigen Bernhard Gerwer (1802 VIII 18—1868 XII 21; damals Lehrer der Mathematik am höhern Gymnasium in Bern und Docent an der Hochschule, später Professor extraord.), am 11. Mai 1852 ausgestellte und amtlich legalisirte Zeugniss liegt mir im Original vor und lautet wörtlich wie folgt: „Ich Unterzeichneter beurkunde anmit meine volle Ueberzeugung, dass Herr J. Oppikofer, Ingenieur aus dem Canton Thurgau, früher wohnhaft in Bern, das Instrument, genannt Planimeter, worauf der Flächeninhalt planer Figuren abgelesen werden kann, nachdem bloss ein in einem Plan nach jeder Richtung verschiebbarer Stift ihren Umfang beschrieben hat, erfunden habe ohne irgend etwas ihm von aussen Gegebenes, als reines Product seines eigenen Scharfsinnes. — Es war in der Zeit vom 24. November 1823 bis 24. Mai 1826, während welcher ich bei Herrn Oppikofer die practische Geometrie erlernte, wo derselbe das erste Exemplar dieser Maschine herstellen liess. Sie wurde hierauf unter meinen Augen mehrmals von ihm vervollkommnet und bestand zuletzt im Wesentlichen in einem regelmässigen Kegel, welcher durch die Bewegung jenes Stiftes um seine Axe gedreht wird und dadurch ein kleines Räderwerk in Gang bringt. In Verbindung mit diesen Rädern bewegt sich der Zeiger eines Zifferblatts, welcher, nach vollendeter Beschrei-

Herr Pfäffli starb nämlich schon im Jahr 1829 oder 1830[4]). Inwiefern nun an einen allfälligen Zusammenhang jenes italienischen Arbeiters bei Pfäffli mit dem italienischen Erfinder des Planimeters (wie ich hörte, Professor Gonella in Florenz) zu denken sei, wäre jedenfalls einer nähern Untersuchung würdig[5]). — Auf meine Zeitungs-Anzeigen strömten nun eine Menge Anfragen über den Planimeter (welchen Namen mir Herr Professor Trechsel im Jahr 1826 angab) herbei. Die Academie der Wissenschaften zu Wien versprach mir 4000 Schweizer-Franken gegen Ablieferung eines richtigen Exemplars. — Allein dieser Kauf unterblieb, so willkommen mir auch 4000 Schweizer-Franken gewesen wären, theils weil ich fürchtete, das System könnte abgeschaut und mir dann die Maschine als unrichtig zurückgesandt werden, theils auch weil ich keinen Grund anzugeben wusste, warum eine doppelte Umschreibung nöthig sei. Diesen Grund und diese Ursache fand ich dann endlich im folgenden Jahr, und bis jetzt bin ich auch der Einzige geblieben, der sie kennt, indem ich auch nie das Geringste darüber verlauten liess[6]). — Indess schien man im Ausland der Erfindung wenig Glauben zu schenken, und ich war für alle meine Mühe und Kosten noch mit nichts belohnt wor-

---

bung des Umfangs, auf der gesuchten Zahl von Jucharten, Quadratfussen, etc. stehen bleibt: — Ich habe selbst das Instrument in dieser letzten Gestalt, und innerhalb obbemeldeten Zeitraumes, vielfach zu Inhaltsmessungen gebraucht, und ist dasselbe damals schon von den HH. Prof. Trechsel und Studer in Bern, sowie bald darauf von Prof. Arago und Andern in Paris untersucht und seinem Zwecke entsprechend gefunden worden." — [4]) Pfäffli starb sogar schon am 30. April 1828 (vgl. meine Notiz 197). — [5]) Dieser Verdacht ist wohl unbegründet; immerhin ist jedoch derjenige von Gonella, es möchte Oppikofer die von ihm im Juni 1825 an einen Uhrmacher im Jura gesandten Zeichnungen gesehen und davon profitirt haben, noch unbegründeter, da Oppikofer seine Erfindung wenigstens zwei Jahre früher machte, — also mindestens gleichzeitig mit Gonella (dessen erstes Modell von 1824 herrührt), wo nicht vor ihm. — [6]) Für die zweite Umschreibung war entweder die Figur oder das Instrument um annähernd 180° zu drehen. —

den. Erst im Frühjahr 1831 erhielt ich von der Regierung von Bern, an die ich mich gewendet, gegen Ablieferung eines Planimeters 1600 Schweizer-Franken. Dieses Instrument, das dritte Exemplar, befindet sich noch gegenwärtig auf der Baudirection von Bern. — Der weitere Verlauf findet sich aufgezeichnet in den Bernischen Mittheilungen No. 213 bis 215 in einem Vortrage des Herrn Prof. Wolf an der Naturforschenden Gesellschaft den 31. Mai 1851, in welchem jedoch das Jahr 1826 als Erfindungsjahr angegeben ist, da ich seither gewöhnlich dieses Datum gebrauchte, weil erst da die Erfindung wirklich ins Leben getreten ist, und ich nie vermuthete, dass ich schon im Anfang einen Concurrenten hätte. — Den schon oft besagten Grund, warum eine doppelte Umschreibung der Figur nöthig sei, um ein genaues Resultat zu erlangen, muss ich jedoch noch etwas näher besprechen. Er beruht nämlich auf einer Eigenschaft, die auch der Wetli'schen Construction ansitzt, obschon das weder Wetli noch sonst ein anderer zu wissen scheint. Herr Stampfer gibt zwar ein sehr günstiges Genauigkeitszeugniss über den Wetli'schen Planimeter nur bei einer Umschreibung; allein er hat hauptsächlich einen Kreis genau beschrieben und geprüft, und einen Kreis berechnet auch mein Planimeter ganz genau, sowie auch regelmässige andere Figuren, deren Seiten parallel mit den Grundbewegungen der Maschine liegen. Aber man lege einem Wetli'schen Planimeter ein Dreieck vor und berechne es in einigen verschiedenen Lagen, so wird man nie ein gutes Resultat erlangen; ein Beweis also, dass ebenfalls eine doppelte Umschreibung nöthig wird; allein diese muss auf eine etwas andere Weise geschehen als bei dem Meinigen [7]), und diese Art und Weise ist ebenfalls nur mir bekannt. Ich glaube daher, meine Construction stehe der Wetli'schen weder in Genauigkeit noch Schnelligkeit der Berechnung viel nach; höchstens könnte in Hinsicht des Preises der Wetli'sche Planimeter einigen Vorzug verdienen [8]). — Ich habe jedoch in neuester Zeit eine Er-

---

[7]) Vgl. Note 6. — [8]) Mit dieser etwas abschätzigen Beurtheilung der wesentlichen Verbesserung seines Planimeters durch Wetli

findung gemacht, wo die doppelte Umschreibung überflüssig wird, und mit einem mal der Inhalt jeder Figur ganz genau bestimmbar ist, was bis jetzt noch bei keinem Planimeter, so viel ihrer nachgemacht wurden, möglich war. Mit ganz geringen Kosten kann eine solche Vorrichtung an jedem Planimeter mit Kegel angebracht werden, nur bei der Wetlischen Construction ist sie nicht anwendbar, und es bleibt die doppelte Umschreibung immer nothwendig, um bei unregelmässigen Figuren ein genaues Resultat zu erhalten. Die beim Planimeter gemachten Erfahrungen haben mir jedoch zur Genüge gezeigt, wie wenig eine Erfindung solcher Art dem Erfinder einträgt, und haben mir den festen Vorsatz eingegeben, nicht eher von dieser neuen Verbesserung, sowie von der im Jahr 1850 erfundenen Parabel- und Hyperbel-Maschine etwas zu veröffentlichen, als bis ich die Versicherung erlangt habe, dass ich für Mühe und Kosten gedeckt und mir nicht die Erfindung wieder genommen werde."

Das Zweite der beiden Documente ist ein Brief, mit welchem Oppikofer einige Fragen beantwortete, welche Gerwer bei Uebersendung des gewünschten Zeugnisses an ihn gerichtet hatte[9]). Er ist «Frauenfeld den 15. Mai 1852» datirt und lautet wie folgt[10]):

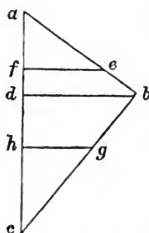
„Sie wünschen zu vernehmen, ob die Theorie der Differential- und Integralrechnung mich auf das Princip der erfundenen Maschine geleitet habe, oder ob ich umgekehrt erst später gefunden habe, dass dieses Instrument das reine und richtige Integral irgend eines Differentials $f(x).\ dx$ versinnliche und practisch ausdrücke, und zwar ohne dass zuvor eine Gleichung $y = f(x)$ zwischen x und y gegeben sein muss. Hierüber muss ich Ihnen die Antwort ertheilen, dass das Letztere der Fall war, indem ich zu derselben

wird jetzt kaum mehr Jemand einverstanden sein, — wäre ja derselbe kaum mehr in der ursprünglichen Gestalt ausgeführt worden, wenn er auch die Concurrenz des Polarplanimeters ausgehalten hätte. — 9) Vgl. Note 3. — 10) Ich lasse nur die nach dem bereits Mitgetheilten unnöthigen Eingangs- und Schlusssätze weg.

Zeit weder die Theorie noch sonst etwas von der Differential- und Integralrechnung gekannt habe und Sie mögen sich vielleicht noch erinnern, dass gerade zur Zeit, als Sie bei Herrn Professor Volmar [11]) die Principien der Differentialrechnung einstudierten, eben derselbe Hr. Volmar es war, der mir mehrmals Aufschlüsse über die Theorie einer Differentialgleichung gegeben hatte. Da Sie aber schon zwei Jahre früher mit meinem Planimeter bei mir gearbeitet haben, so ist ja von selbst klar, dass mich nicht das Princip der Integralrechnung auf die gedachte Erfindung habe leiten können, sondern es war etwas ganz anderes, nämlich: Die Special-Vermessung der grossen Gemeinde Könitz von circa 12 bis 15000 Jucharten führte mich damals auf die Frage, ob es nicht möglich wäre ein Instrument zu entwerfen, mit welchem die Peripherie irgend einer zu Papier gebrachten Figur leicht zu beschreiben und dann gleichzeitig der Quadratinhalt dieser Figur damit zu bestimmen wäre. Der Drang, diese Frage mit einem *Ja* beantworten zu können, wurde in mir nicht bloss desswegen gesteigert, den Flächeninhalt der Grundstücke der gedachten Gemeinde u. s. w. mit leichter Mühe berechnen zu können, sondern vielmehr der allgemein aufgestellte Grundsatz: „Es könne der Quadratinhalt einer Figur nicht aus der Grösse der Umfangslinie bestimmt werden, mit Ausnahme eines völligen Quadrats oder auch einer Kreisfigur", erweckte die Begierde sagen zu können: „Ja freilich ist es möglich durch blosse Umschreibung irgend einer beliebigen Figur ihren Quadratinhalt zu finden" und ich ward wirklich innerlich stolz darauf, wenn ich vielleicht der ganzen Welt etwas darzustellen im Stande wäre, welches bis dahin für unmöglich gehalten worden ist; das wäre etwas Grosses, ja fast über alle Begriffe Grosses für mich gewesen, — ohne dass ich jedoch im geringsten der Möglichkeit oder Verwirklichung eines solchen Instrumentes schon gewiss war. — Die erste Grundidee zu diesem Zwecke war folgende: Der Quadratinhalt des Dreiecks $a\ b\ c$ wird, wie bekannt, aus den

---

[11]) Vorgänger von Gerwer als Lehrer der Mathematik am Obern Gymnasium in Bern, damals Lehrer an der sog. Academie.



zwei Factoren *a c* und *b d* bestimmt. Ein Instrument oder eine Maschine, welche diese zwei Factoren practisch ausdrücken könnte, müsste also vorerst zwei unter sich rechtwinklige und stets sich gleichbleibende Bewegungen (Coordinaten-Bewegungen) *a c* und *b d* besitzen. Es war also möglich einen Mechanismus anzufertigen, welcher einerseits die Bewegung von *a* nach *c*, und anderseits gleichzeitig diejenige von *a* über *b* nach *c* mit einem Stift vollführte, und somit den Umfang einer gegebenen Figur beschrieb, auch wenn dieselbe alle möglichen Curven enthalten mag. Es kam bloss noch darauf an, dass die Multiplication der beiden Factoren *a c* mit *b d* auf irgend eine zweckmässige Weise aufgefunden werde, und dieses hat sich durch einen genau gearbeiteten Kegel und ein Räderwerk bewerkstelligen lassen, indem die Peripherie des Kegels von seiner Spitze (Nullpunkt) bis zu seiner grössten Dicke immer in gleichem Verhältniss zunimmt, wie die Breite *e f*, *b d*, *g h* u. s. w. zu- oder abnimmt, so dass, wenn der Stift von *a* nach *b* und von *b* nach *c* geführt wird, während dieser Operation alle möglichen Ordinatengrössen praktisch ausgedrückt und gleichzeitig mit der Abscisse *a c* multiplicirt werden, weil die Bewegung der Maschine von *a* nach *c* den Kegel um seine Axe dreht und das Räderwerk bewegt, und zwar in dem Verhältniss, nachdem das Räderwerk auf einer grössern oder kleinern Peripherie steht, d. h. nachdem die Breite grösser oder kleiner ist. Das waren die Hauptideen, welche mich im Anfang auf die erste Verfertigung eines solchen Instrumentes geleitet haben, und zwar mit Erfolg. — Erst später, als ich etwas nähere Begriffe von der Differential- und Integralrechnung bekommen habe, bin ich auf den Gedanken gekommen, dass eine jede Planfigur nur aus unzählig vielen Ordinaten *e f*, *b d*, *g h*, u. s. w. (als Breite der Figur) und einer Abscissenlinie a c zusammengesetzt sei, und daher sich auch wieder in unendlich viele solcher Ordinatentheile zerlegen liesse, die Figur mag nun nach allen mög-

lichen krummen oder geraden Linien eingeschlossen sein; mithin kann auch bei der Peripherieumschreibung einer jeden Planfigur nichts anderes stattfinden, als dass der unendlich kleine Werth oder das Differential $d\ y$ und $d\ x$ practisch ausgedrückt wird; da aber $y = f\ (x)$ ist, so ist $f\ (x)\ .\ d$ x auch das Differential der ganzen Quadratfläche einer jeden Planfigur. Das Integral desselben wird ebenso durch die Maschine von selbst erzweckt, d. h. sobald die Figur ganz umschrieben ist, kann der Quadratinhalt abgelesen werden, — nur nicht mathematisch genau. Es lassen sich aber mittelst der Theorie der Integralrechnung bekanntlich auch nicht alle Differentialgleichungen mathematisch richtig integriren, derohalben wollen wir mit diesem Instrumente bis auf weiteres zufrieden sein."

Ich glaube, dass diese beiden Actenstücke nicht nur aus dem eingangs erwähnten Grunde von Interesse sind, sondern in Verbindung mit dem beigegebenen Zeugnisse auch den sichern Beweis erbringen, dass Oppikofer die Idee des Planimeters gleichzeitig mit und unabhängig von Gonella erfasste, wenn er auch nachher in Folge seines Misstrauens und seiner geringern theoretischen Kenntnisse sowohl in Betreff der Publication als der weitern Ausbildung hinter demselben zurückblieb, so dass es wohl am richtigsten sein dürfte, jenem ersten Planimeter den Namen Gonella-Oppikofer beizulegen.

Diesem Beitrage zur Geschichte des Planimeters lasse ich eine Fortsetzung der Sonnenfleckenlitteratur folgen:

642) Rudolf Wolf, Beobachtungen der Sonnenflecken auf der Sternwarte in Zürich im Jahre 1891. (Forts. zu 624.)

Ich erhielt im Jahre 1891 folgende Serie von Flecken-Zählungen:

1891			1891			1891			1891			1891		
I	2	0.0	II	26	1.4	IV	18	2.3	VI	12	2.4	VIII	2	1.2
–	3	0.0	–	27	1.2	–	19	0.0	–	13	2.4	–	3	2.4
–	4	0.0	–	28	1.2	–	20	0.0	–	14	3.6	–	6	3.8
–	5	0.0	III	1	1.1	–	21	0.0	–	15	3.6	–	7	3.8
–	6	0.0	–	2	0.0	–	22	1.2	–	16	3.6	–	8	3.6
–	7	0.0	–	3	0.0	–	23	1.5	–	17	4.10	–	9	2.4
–	9	0.0	–	4	0.0	–	26	1.4	–	18	2.10	–	10	3.6
–	15	0.0	–	5	0.0	–	27	2.8	–	19	2.4	–	11	3.6
–	16	1.1	–	6	1.1	–	28	2.6	–	20	1.2	–	12	3.4
–	17	1.1	–	7	1.1	–	29	2.6	–	22	3.8	–	13	3.6
–	18	2.4	–	8	1.1	–	30	2.4	–	23	4.8	–	14	3.6
–	19	3.6	–	9	1.5	V	1	1.2	–	24	3.6	–	15	3.4
–	20	2.4	–	10	0.0	–	2	2.4	–	25	4.12	–	16	2.-
–	22	1.1	–	12	0.0	–	5	1.1	–	26	3.8	–	17	3.4
–	24	1.1	–	13	0.0	–	6	1.1	–	27	4.8	–	18	2.4
–	25	1.1	–	14	1.1	–	7	1.1	–	28	5.10	–	19	0.0
–	26	2.4	–	15	1.2	–	9	1.2	–	29	5.12	–	20	0.0
–	27	3.6	–	16	1.2	–	10	1.4	–	30	5.10	–	22	0.0
–	28	2.6	–	18	2.4	–	11	2.6	VII	1	5.6	–	23	0.0
–	29	2.6	–	19	2.4	–	12	2.4	–	2	4.8	–	24	1.2
–	30	2.6	–	20	1.4	–	13	4.6	–	3	4.8	–	25	2.2
–	31	1.1	–	23	1.1	–	14	3.4	–	5	2.4	–	26	1.2
II	1	2.2	–	24	1.1	–	15	3.4	–	6	2.4	–	27	0.0
–	2	1.1	–	25	0.0	–	17	2.2	–	7	3.8	–	28	0.0
–	3	0.0	–	26	0.0	–	18	3.6	–	8	3.8	–	29	0.0
–	5	0.0	–	27	0.0	–	20	3.10	–	9	4.10	–	30	1.4
–	6	0.0	–	28	0.0	–	21	4.14	–	10	4.14	–	31	1.6
–	7	0.0	–	29	0.0	–	22	2.12	–	11	5.16	IX	1	2.6
–	8	0.0	–	30	1.1	–	23	3.18	–	12	6.12	–	2	3.10
–	9	0.0	–	31	1.1	–	24	3.12	–	13	5.16	–	3	4.16
–	10	1.3	IV	1	1.1	–	25	4.14	–	14	7.20	–	4	5.16
–	11	1.5	–	2	1.1	–	27	4.10	–	15	6.20	–	5	6.20
–	12	1.5	–	3	1.1	–	28	2.8	–	16	5.18	–	7	6.20
–	13	1.3	–	4	1.1	–	29	1.4	–	17	4.12	–	8	6.18
–	14	2.6	–	5	1.1	–	30	2.6	–	18	4.10	–	9	5.12
–	15	2.4	–	6	1.1	–	31	2.6	–	20	4.12	–	10	5.6
–	16	2.2	–	7	1.1	VI	1	2.6	–	21	5.16	–	11	4.4
–	17	2.4	–	8	1.1	–	2	2.6	–	22	3.10	–	12	4.4
–	18	1.4	–	9	1.1	–	3	3.4	–	23	3.10	–	13	2.4
–	19	1.5	–	11	0.0	–	4	2.6	–	24	2.4	–	14	2.6
–	20	1.5	–	12	0.0	–	5	1.2	–	25	0.0	–	15	2.6
–	21	1.6	–	13	0.0	–	6	1.2	–	26	1.2	–	16	2.6
–	22	2.6	–	14	1.2	–	7	1.2	–	27	1.4	–	17	3.10
–	23	2.4	–	15	1.4	–	8	1.2	–	30	0.0	–	18	3.8
–	24	2.4	–	16	1.4	–	9	1.6	–	31	0.0	–	19	3.8
–	25	2.6	–	17	1.2	–	10	1.6	VIII	1	0.0	–	20	3.8

1891			1891			1891			1891			1891		
IX	21	2.6	X	10	3.10	X	29	2.6	XI	15	1.1	XII	9	2.2
–	22	1.4	–	11	3.8	–	30	1.1	–	16	2.3	–	11	1.1
–	23	1.4	–	12	2.6	–	31	2.3	–	17	2.4	–	12	0.0
–	24	1.4	–	13	2.6	XI	1	3.6	–	19	3.8	–	13	1.1
–	25	1.2	–	14	2.4	–	2	1.2	–	20	4.14	–	18	2.4
–	26	1.2	–	15	3.4	–	3	2.6	–	21	5.12	–	19	2.4
–	27	1.2	–	16	4.8	–	4	2.6	–	25	4.8	–	20	2.4
–	28	1.2	–	18	3.8	–	5	2.6	–	27	2.4	–	21	3.6
–	29	1.2	–	19	2.6	–	6	3.8	–	28	2.4	–	22	4.12
–	30	3.6	–	20	2.4	–	7	3.8	–	29	3.6	–	25	2.6
X	1	3.6	–	21	2.4	–	8	3.6	XII	1	2.4	–	27	2.6
–	2	3.6	–	22	2.4	–	9	2.4	–	3	1.1	–	28	3.8
–	5	4.8	–	23	4.8	–	10	2.6	–	4	1.1	–	31	3.8
–	6	4.8	–	24	3.4	–	11	2.4	–	5	1.2			
–	7	5.12	–	25	2.2	–	12	2.4	–	6	2.2			
–	8	4.16	–	26	2.4	–	13	1.1	–	7	2.4			
–	9	4.12	–	27	3.6	–	14	1.1	–	8	2.4			

643) Alfred Wolfer, Beobachtungen der Sonnenflecken auf der Sternwarte in Zürich im Jahre 1891 (Forts.* zu 625.)

1891			1891			1891			1891			1891		
I	2	0.0	I	25	3.18	II	11	3.41	II	27	2.12	III	14	2.4
–	3	0.0	–	26	3.17	–	12	2.21	–	28	2.9	–	15	1.1
–	4	0.0	–	27	4.31	–	13	3.23	III	1	2.12	–	16	1.1
–	6	0.0	–	28	3.24	–	14	4.19	–	2	1.5	–	18	2.7
–	7	1.3	–	29	3.39	–	16	5.23	–	3	0.0*	–	19	2.5
–	9	0.0	–	30	2.15	–	17	4.22	–	4	2.3	–	20	1.1
–	15	1.1	–	31	3.11	–	18	2.16	–	5	3.4	–	23	1.1
–	16	1.3	II	1	3.9	–	19	6.29	–	6	2.3	–	24	1.1
–	17	1.8	–	2	1.1	–	20	5.43	–	7	3.4	–	25	1.1
–	18	1.4	–	3	1.2	–	21	4.51	–	8	2.2	–	26	0.0
–	19	3.17	–	5	1.1	–	22	5.17	–	9	1.1	–	27	0.0
–	20	3.10	–	6	1.2	–	23	3.26	–	10	1.3	–	28	0.0
–	22	2.14	–	7	0.0	–	24	3.23	–	11	1.1*	–	30	1.1
–	23	2.11	–	9	1.4	–	25	4.36	–	12	2.3	–	31	1.1
–	24	3.18	–	10	2.21	–	26	3.26	–	13	3.3	IV	1	3.13

* Bezeichnet Beobachtungen, welche Wolfer mit dem Handfernrohr, — m solche, welche Jean Mooser während Wolfers Abwesenheit mit dem Vierfüsser machte. Erstere wurden mit 1,5 in Rechnung gebracht, Letztere als gleichwerthig mit denen von Wolfer angenommen.

1891			1891			1891			1891			1891		
IV	2	3.10	V	28	7.79	VII	15	6.112	IX	3	5.71m	X	30	4.22
–	5	1.2*	–	29	5.29	–	16	4.69	–	4	5.75m	–	31	5.20
–	6	1.1*	–	30	4.29	–	17	6.67	–	7	6.100 m	XI	1	5.28
–	8	1.1	–	31	3.29	–	18	7.46	–	8	4.90m	–	2	5.36
–	9	3.8	VI	1	2.4*	–	20	6.105	–	9	5.58m	–	4	4.61
–	10	2.10	–	2	7.35	–	21	4.83	–	10	6.32m	–	6	4.32
–	12	1.10	–	3	6.23	–	22	5.68	–	11	6.16m	–	7	4.39
–	13	2.7	–	4	3.22	–	23	7.55	–	12	6.11m	–	8	4.38
–	14	3.16	–	5	2.10	–	24	7.36	–	13	6.24m	–	9	4.18
–	15	3.14	–	6	1.6	–	25	5.12	–	14	5.27m	–	10	5.22
–	16	3.20	–	7	1.9	–	26	3.13	–	15	3.23m	–	11	3.15
–	17	3.20	–	8	1.2	–	27	4.27	–	16	3.63	–	12	3.7
–	18	2.15	–	9	1.14	–	28	3.26	–	17	3.66	–	13	1.1
–	19	4.18	–	10	3.37	–	29	3.38	–	18	3.54	–	14	3.4
–	21	3.21	–	12	3.32	–	30	3.25	–	19	4.66	–	16	2.13
–	22	4.37	–	13	4.33	–	31	2.30	–	20	6.64	–	19	6.53
–	23	3.47	–	14	4.48	VIII	1	3.24m	–	24	2.21	–	20	3.90
–	26	2.41	–	15	6.41	–	2	3.28m	–	25	3.45	–	21	5.46
–	27	3.35	–	16	6.78	–	3	3.18m	–	26	3.43	–	25	5.49
–	28	4.43	–	17	7.108	–	4	6.35m	–	27	1.6*	–	27	5.8
–	29	4.31	–	18	7.74	–	6	8.26m	–	28	7.57	–	28	4.12
–	30	3.22	–	19	7.62	–	7	8.32m	–	29	7.52	–	29	3.14
V	1	3.24	–	20	5.30	–	8	8.22m	–	30	6.47	XII	1	2.11
–	2	2.13	–	22	9.65	–	9	9.27m	X	1	7.49	–	3	2.—
–	6	3.23	–	23	8.43	–	10	8.27m	–	2	7.58	–	4	3.5
–	7	2.19	–	24	7.44	–	11	7.26m	–	5	7.70	–	5	3.9
–	9	3.24	–	25	6.34	–	12	6.39m	–	6	7.65	–	6	3.9
–	10	3.40	–	26	8.78	–	13	5.24m	–	7	7.83	–	7	3.12
–	11	4.39	–	27	7.71	–	14	5.22m	–	8	7.90	–	8	4.13
–	12	6.50	–	28	7.78	–	15	5.22m	–	9	7.102	–	9	2.13
–	13	5.36	–	29	7.54	–	17	5.30m	–	10	5.69	–	11	2.2
–	14	7.35	–	30	7.32	–	18	6.22m	–	11	7.53	–	13	1.1
–	15	6.24	VII	1	8.52	–	19	2.6 m	–	12	5.42	–	17	0.0?
–	16	4.13	–	2	6.48	–	20	1.4 m	–	14	5.18	–	18	3.21
–	17	4.18	–	3	4.28	–	22	4.12m	–	15	4.5	–	19	4.13
–	18	4.26	–	5	1.3*	–	23	3.9 m	–	16	3.24	–	20	3.19
–	19	5.28	–	6	2.31	–	24	2.10m	–	18	2.25	–	21	4.23
–	20	5.53	–	7	2.36	–	25	5.16m	–	19	3.21	–	22	4.34
–	21	7.65	–	8	4.49	–	26	4.18m	–	20	3.15	–	25	2.25
–	22	6.63	–	9	5.75	–	27	4.9 m	–	21	3.6	–	27	3.33
–	23	6.78	–	10	5.108	–	29	4.23m	–	22	3.34	–	28	5.34
–	24	4.47	–	11	4.101	–	30	4.28m	–	23	3.18	–	31	7.29
–	25	6.55	–	12	5.81	–	31	2.20m	–	26	2.12			
–	26	5.35	–	13	8.123	IX	1	2.34m	–	27	3.25			
–	27	7.62	–	14	6.117	–	2	3.59m	–	29	4.11			

644) Magnetic observations at the United States Naval Observatory 1888 and 1889 by J. A. Hoogewerff. Washington 1890 in 4. (Washington observations 1886: Appendix I.)

Es werden auf „Table II (pag. 11) die für die einzelnen Stunden erhaltenen Monatmittel der Declinationsnadel-Stände, und sodann als „Range“ folgende, somit wohl als Variationen aufzufassende, Differenzen der extremen Werthe gegeben:

Washington	Variationen 1888	1889	Differenz
January	5′,35	3′,70	-1′,65
February	5,20	2,90	-2,30
March	7,00	5,40	-1,60
April	8,10	7,10	-1,00
May	9,15	7,90	-1,25
June	9,70	8,30	-1,40
July	9,30	8,70	-0,60
August	9,90	9,50	-0,40
September	8,80	9,10	0,30
October	5,10	5,60	0,50
November	3,30	5,10	1,80
December	3,30	4,00	0,70
Mean	7′,02	6′,44	-0,58

Ich habe noch eine Differenz-Columne beigefügt, aus deren Vergleichung mit Tab. IV meiner Mittheilung LXXVI hervorgeht, dass die betreffenden Verhältnisse in Washington ganz mit denjenigen der europäischen Stationen übereinstimmen, — dass dagegen muthmasslich die örtliche Constante, die natürlich aus blossen zwei Jahrgängen noch nicht mit Sicherheit bestimmt werden kann, für Washington etwas grösser ausfallen dürfte. Interessant ist, dass der Zeichenwechsel in der Differenz sehr nahe mit der auf 1889,6 bestimmten Epoche für das Sonnenflecken-Minimum zusammenfällt.

645) Beobachtungen der Sonnenflecken in Paris durch Herrn A. Schmoll. Schriftliche Mittheilung. (Forts. zu 626.)

Herr Schmoll theilt mir folgende neue Serie seiner Aufzeichnungen mit:

1891			1891			1891			1891			1891		
I	1	0.0	II	25	4.42	IV	16	1.28	VI	1	4.64	VII	14	4.129
–	2	0.0	–	26	3.34	–	17	2.28	–	3	4.24	–	15	4.125
–	3	0.0	–	27	3.25	–	18	2.28	–	4	3.24	–	16	3.91
–	4	0.0	–	28	1.11	–	19	2.8	–	5	2.12	–	17	3.70
–	5	0.0	III	1	1.11	–	20	2.14	–	6	1.16	–	18	3.60
–	7	0.0	–	3	1.2	–	21	3.19	–	8	1.4	–	19	4.69
–	9	0.0	–	4	0.0	–	22	1.15	–	9	1.25	–	20	4.92
–	10	0.0	–	5	3.5	–	23	2.43	–	10	2.39	–	21	3.82
–	11	0.0	–	6	2.4	–	24	3.46	–	11	3.42	–	22	4.81
–	14	0.0	–	7	2.7	–	25	2.33	–	12	3.33	–	23	4.66
–	15	1.2	–	10	1.28	–	26	2.54	–	13	2.29	–	24	5.48
–	16	1.9	–	14	2.6	–	27	2.36	–	14	3.46	–	25	3.29
–	17	1.10	–	15	1.2	–	28	2.39	–	16	6.80	–	26	1.21
–	18	1.12	–	18	2.13	–	29	3.39	–	17	5.110	–	27	3.17
–	19	2.25	–	19	2.8	–	30	3.17	–	18	5.116	–	28	3.27
–	21	2.25	–	20	1.3	V	1	2.11	–	19	5.92	–	29	3.33
–	22	2.32	–	21	1.2	–	3	1.1	–	20	6.34	–	30	2.33
–	23	2.18	–	22	2.6	–	4	2.3	–	21	5.46	–	31	2.48
–	24	2.8	–	23	1.2	–	5	2.13	–	22	4.50	VIII	1	3.32
–	25	4.53	–	24	1.2	–	7	2.25	–	23	3.36	–	2	3.30
–	26	3.24	–	25	1.2	–	8	3.24	–	24	3.65	–	3	3.48
–	27	4.23	–	26	0.0	–	9	3.31	–	25	3.63	–	4	7.52
–	29	3.28	–	27	0.0	–	12	5.53	–	26	4.86	–	5	6.73
–	30	2.16	–	28	0.0	–	13	5.47	–	27	4.81	–	6	5.65
–	31	2.13	–	29	1.1	–	14	5.30	–	28	4.94	–	7	5.65
II	1	2.14	–	30	1.2	–	15	4.18	–	29	4.41	–	8	4.37
–	7	0.0	–	31	3.9	–	16	5.26	–	30	4.27	–	9	4.28
–	8	0.0	IV	1	3.16	–	17	4.19	VII	1	5.33	–	10	5.32
–	9	0.0	–	2	3.13	–	19	5.52	–	2	4.28	–	11	4.45
–	13	3.42	–	3	3.14	–	21	6.54	–	3	4.39	–	12	3.34
–	14	3.26	–	4	1.12	–	22	6.60	–	4	2.32	–	13	3.26
–	16	5.37	–	5	1.10	–	23	5.76	–	5	3.27	–	14	3.25
–	17	3.24	–	6	1.4	–	24	4.78	–	6	2.38	–	15	6.29
–	18	3.49	–	9	1.1	–	25	5.66	–	7	2.45	–	16	5.50
–	19	5.42	–	10	2.26	–	26	5.53	–	8	2.61	–	17	3.32
–	20	5.60	–	11	1.31	–	27	4.50	–	9	4.91	–	18	2.17
–	21	5.56	–	12	1.21	–	28	5.43	–	10	3.95	–	19	2.8
–	22	4.37	–	13	1.15	–	29	4.51	–	11	3.123	–	20	0.0
–	23	3.28	–	14	3.31	–	30	3.25	–	12	4.91	–	21	0.0
–	24	4.37	–	15	3.24	–	31	2.36	–	13	6.152	–	22	3.15

1891			1891			1891			1891			1891		
VIII	23	2.25	IX	18	3.100	X	13	6.56	XI	10	2.32	XII	7	3.19
–	24	2.24	–	19	4.62	–	14	4.23	–	11	3.17	–	8	2.17
–	25	4.25	–	20	4.49	–	15	3.15	–	12	3.21	–	10	1.3
–	26	3.25	–	21	6.60	–	16	5.36	–	13	4.18	–	11	2.4
–	27	3.20	–	22	3.40	–	17	5.44	–	14	3.14	–	12	2.6
–	28	0.0	–	23	1.22	–	18	3.46	–	15	2.8	–	14	1.2
–	29	1.16	–	24	2.20	–	23	3.32	–	16	2.19	–	16	2.27
–	30	2.41	–	25	2.34	–	26	2.32	–	17	2.23	–	17	3.30
–	31	2.61	–	26	1.37	–	27	4.47	–	18	3.40	–	18	3.28
IX	1	2.97	–	30	3.50	–	28	3.29	–	19	5.87	–	19	2.21
–	2	4.95	X	1	4.35	–	29	4.20	–	22	4.82	–	20	3.32
–	3	4.101	–	2	5.50	–	30	4.33	–	23	4.–	–	21	3.34
–	4	4.102	–	3	5.59	–	31	4.24	–	26	3.29	–	22	4.56
–	7	5.110	–	4	7.101	XI	1	4.20	–	27	4.19	–	23	4.78
–	8	6.129	–	5	6.74	–	2	4.36	–	28	3.25	–	24	3.65
–	9	5.81	–	6	7.88	–	3	5.41	–	30	2.18	–	26	3.73
–	14	4.36	–	7	6.116	–	4	4.63	XII	2	2.7	–	27	3.33
–	15	3.28	–	8	7.107	–	5	4.70	–	4	2.7	–	31	6.80
–	16	3.55	–	10	6.85	–	6	4.72	–	5	1.14			
–	17	3.74	–	11	4.76	–	7	3.60	–	6	3.30			

646) Beobachtungen der Sonnenflecken in O-Gyalla — Nach schriftlicher Mittheilung von Herrn Dr. Nic. von Konkoly. (Forts. zu 632.)

Es sind in Fortsetzung der frühern Reihen in O-Gyalla folgende Beobachtungen erhalten worden:

1891			1891			1891			1891			1891		
I	18	1.5	III	8	1.1	IV	27	2.4	V	24	4.10	VII	2	4.8
–	21	1.1	–	10	1.3	–	30	2.6	–	30	2.5	–	3	4.10
II	1	2.2	–	13	1.1	V	1	2.4	–	31	2.7	–	4	2.3
–	6	0.0	–	16	1.1	–	2	2.3	VI	1	2.4	–	7	2.6
–	7	0.0	–	17	2.4	–	4	1.1	–	4	2.3	–	11	3.15
–	8	0.0	–	18	2.3	–	5	2.3	–	7	1.3	–	12	4.11
–	11	3.9	–	24	1.1	–	6	2.4	–	8	1.4	–	15	4.10
–	13	2.5	–	29	1.1	–	7	2.3	–	10	2.8	–	17	3.14
–	14	2.7	IV	1	2.2	–	11	3.8	–	13	2.4	–	18	5.13
–	17	2.3	–	3	1.1	–	13	4.4	–	18	3.5	–	19	6.12
–	18	1.4	–	4	1.2	–	14	3.3	–	20	3.5	–	23	3.10
–	20	2.8	–	5	1.1	–	15	3.3	–	27	2.7	–	26	1.4
–	23	2.5	–	17	1.2	–	18	3.3	–	28	2.14	–	27	2.3
–	24	3.7	–	20	1.1	–	20	5.9	–	29	2.9	–	31	2.6
III	4	0.0	–	22	1.2	–	21	5.11	–	30	4.10	VIII	2	1.1
–	7	2.2	–	23	2.9	–	23	4.14	VII	1	4.10	–	3	2.3

1891			1891			1891			1891			1891		
VIII	4	5.7	VIII	27	2.3	IX	17	3.11	X	13	4.17	XI	8	2.5
-	5	6.10	-	28	1.1	-	20	4.12	-	14	3.3	-	15	2.2
-	7	5.8	-	29	1.3	-	21	4.8	-	17	2.7	-	20	4.20
-	9	5.5	-	31	1.5	-	24	2.4	-	19	2.9	-	30	2.3
-	10	4.4	IX	1	2.6	-	25	2.4	-	21	1.4	XII	4	1.1
-	11	4.5	-	2	3.8	-	26	2.5	-	22	2.7	-	8	2.3
-	12	4.7	-	3	5.17	-	27	1.5	-	23	2.5	-	9	2.2
-	15	4.4	-	4	5.10	-	29	3.6	-	24	2.6	-	18	2.6
-	16	4.7	-	5	5.19	-	30	3.6	-	25	2.3	-	19	2.7
-	17	2.6	-	8	5.13	X	4	6.15	-	26	1.8	-	22	3.13
-	21	0.6	-	10	6.7	-	6	6.14	-	27	1.7	-	23	3.11
-	22	1.2	-	11	4.4	-	8	7.24	-	28	1.6	-	24	2.10
-	24	2.4	-	14	4.11	-	10	6.17	-	31	3.4	-	27	3.9
-	25	2.3	-	15	4.11	-	11	3.8	XI	6	2.9			
-	26	2.3	-	16	3.12	-	12	4.11	-	7	2.9			

647) Sonnenflecken-Beobachtungen von Herrn W. Winkler in Jena. Schriftliche Mittheilung. (Fortsetzung zu 627.)

Herr Winkler theilt mir folgende neue Serie seiner Aufzeichnungen mit:

1891			1891			1891			1891			1891		
I	8	0.0	II	16	1.1	III	23	1.1	IV	28	2.12	V	27	4.24
-	14	0.0	-	19	1.12	-	24	1.1	-	29	2.14	-	28	4.14
-	16	2.2	-	20	1.18	-	25	0.0	V	5	2.4	-	29	3.11
-	20	3.3	-	24	4.13	-	26	0.0	-	6	2.7	-	30	2.11
-	22	1.2	-	25	2.7	-	27	0.0	-	9	3.12	-	31	2.13
-	25	2.3	-	26	1.9	-	28	0.0	-	10	3.18	VI	3	4.16
-	26	1.1	-	27	1.4	-	29	0.0	-	11	3.20	-	4	2.5
-	27	3.6	-	28	1.4	-	30	1.1	-	12	4.21	-	6	1.4
-	29	2.14	III	2	0.0	-	31	1.1	-	13	5.23	-	7	1.5
-	30	2.8	-	4	0.0	IV	4	1.4	-	14	4.10	-	8	1.5
-	31	2.8	-	6	1.1	-	5	1.4	-	15	3.3	-	9	1.6
II	1	2.6	-	8	1.1	-	6	1.1	-	16	3.6	-	12	3.11
-	4	0.0	-	12	2.2	-	11	1.9	-	17	2.5	-	17	5.39
-	5	0.0	-	13	0.0	-	12	1.6	-	18	3.8	-	18	4.29
-	7	0.0	-	15	1.1	-	15	1.6	-	19	4.17	-	20	5.14
-	8	0.0	-	16	1.1	-	16	1.5	-	20	5.29	-	21	5.26
-	9	0.0	-	17	1.1	-	17	1.6	-	21	5.33	-	23	3.28
-	10	1.11	-	18	1.1	-	19	0.0	-	23	3.43	-	25	4.58
-	11	3.15	-	20	1.1	-	24	2.12	-	24	3.35	-	26	4.44
-	13	2.5	-	21	1.1	-	25	2.19	-	25	5.39	-	28	4.36
-	14	2.8	-	22	1.1	-	27	2.18	-	26	5.23	-	29	4.32

1891			1891			1891			1891			1891		
VI	30	2.9	VIII	18	2.8	IX	11	5.5	X	6	7.48	XI	9	2.11
VII	1	3.16	-	19	0.0	-	12	4.4	-	7	6.46	-	12	3.12
-	2	4.25	-	20	0.0	-	13	4.7	-	12	3.26	-	18	2.3
-	3	3.19	-	21	0.0	-	14	4.22	-	13	3.24	-	20	7.65
-	6	2.19	-	22	0.0	-	15	3.30	-	14	4.10	-	29	3.12
-	7	1.11	-	23	1.8	-	16	2.29	-	15	3.12	-	30	2.12
-	8	2.35	-	24	1.8	-	20	4.27	-	18	3.13	XII	2	2.3
-	9	3.35	-	25	1.6	-	21	3.19	-	19	2.13	-	3	2.3
-	13	4.62	-	27	0.0	-	24	2.10	-	20	2.11	-	4	0.—
-	15	3.56	-	28	0.0	-	25	2.17	-	21	1.7	-	5	1.8
-	16	4.61	-	29	1.8	-	26	1.16	-	22	2.8	-	6	3.11
-	18	3.—	-	30	2.12	-	28	2.15	-	23	3.12	-	11	1.1
-	19	4.51	-	31	2.22	-	29	2.13	-	24	3.6	-	12	1.1
-	20	4.61	IX	2	2.29	-	30	2.13	-	28	2.9	-	15	2.4
VIII	13	2.9	-	3	3.49	X	1	2.13	XI	5	4.39	-	16	3.12
-	15	3.10	-	4	4.49	-	2	3.22	-	6	2.35	-	18	3.11
-	16	2.12	-	6	7.70	-	4	6.42	-	7	2.25	-	19	3.11
-	17	1.—	-	7	5.68	-	5	6.44	-	8	2.12	-	21	3.13

NB. Herr Winkler fügt bei: „Auffallend war August 18 ein scharf begrenzter runder Fleck, der weder am 17 noch 19 gefunden wurde. Die Differenz zwischen Sonnencentrum und Fleck war

VIII	17,	20^h	16^m	$42^s,3$	$+ 33^s,81$
-	-	20	20	40,0	33,50
-	-	20	45	42,3	33,19
-	-	21	10	49,6	33.12

Natürlich fällt es mir nicht ein, hierbei an Vulcan zu denken.“ Die Bestimmungen wurden mit Hülfe eines Kreismikrometers ausgeführt.

648) Beobachtungen der Sonnenflecken in Madrid. (Forts. zu 615.)

Herr Director Migh. Merino hat mir folgende, durch Herrn Adjunkt Ventosa in bisheriger Weise ausgeführte Beobachtungen mitgetheilt:

1891			1891			1891			1891			1891		
I	2	0.0	I	14	0.0	I	23	2.19	II	3	1.2	II	10	2.36
-	3	0.0	-	15	1.1	-	24	3.26	-	4	0.0	-	11	3.27
-	4	0.0	-	16	1.5	-	25	2.21	-	5	1.1	-	12	3.19
-	7	1.5	-	17	1.5	-	26	4.20	-	6	1.2	-	13	3.21
-	8	1.5	-	19	3.20	-	28	4.30	-	7	0.0	-	14	4.26
-	10	0.0	-	21	3.22	II	1	3.9	-	8	1.1	-	15	4.39
-	12	0.0	-	22	2.13	-	2	2.8	-	9	2.10	-	16	5.30

1891			1891			1891			1891			1891		
II	17	4.21	IV	16	6.27	VI	12	3.29	VII	28	3.22	IX	22	5.30
–	18	4.33	–	17	4.22	–	13	5.36	VIII	2	3.15	–	23	2.20
–	19	4.25	–	18	3.20	–	14	6.51	–	3	4.19	–	24	3.19
–	20	3.34	–	20	2.16	–	15	6.73	–	4	6.46	–	26	3.27
–	21	3.39	–	21	3.22	–	16	7.81	–	5	5.37	–	27	3.62
–	22	3.22	–	22	5.24	–	17	8.97	–	6	4.29	–	28	5.55
–	23	3.38	–	23	2.30	–	18	7.76	–	7	5.30	–	29	3.133
–	24	3.19	–	24	2.35	–	19	5.93	–	8	8.30	–	30	3.70
–	25	4.25	–	25	2.51	–	20	7.56	–	9	6.22	X	1	4.102
–	26	2.36	–	26	2.25	–	21	7.59	–	10	5.17	–	2	5.89
–	28	1.10	–	27	3.36	–	22	7.57	–	11	4.34	–	3	6.52
III	1	1.7	–	29	3.26	–	23	7.38	–	13	3.25	–	4	8.91
–	2	1.13	–	30	4.22	–	25	6.70	–	14	3.20	–	5	8.47
–	3	1.3	V	1	3.24	–	26	5.70	–	15	6.31	–	6	7.50
–	4	2.2	–	2	2.5	–	27	4.47	–	16	5.38	–	8	7.79
–	5	4.6	–	3	3.12	–	28	4.64	–	17	4.23	–	9	7.83
–	6	3.9	–	4	4.6	–	29	4.27	–	18	2.11	–	10	9.57
–	7	3.11	–	5	2.7	–	30	4.34	–	19	3.6	–	11	7.60
–	11	1.14	–	6	2.24	VII	1	5.30	–	20	1.2	–	13	7.45
–	13	3.3	–	7	2.19	–	2	5.31	–	21	1.5	–	14	9.23
–	14	5.12	–	8	3.18	–	3	4.23	–	22	4.19	–	16	5.21
–	15	2.3	–	9	3.20	–	4	5.29	–	23	3.13	–	17	5.32
–	18	3.12	–	11	4.40	–	5	6.23	–	24	2.—	–	18	3.25
–	20	3.6	–	12	6.44	–	6	3.37	–	25	5.20	–	19	6.38
–	22	2.3	–	13	5.32	–	7	5.44	–	26	4.25	–	20	2.24
–	23	2.3	–	14	7.35	–	8	4.42	–	28	3.5	–	21	2.12
–	24	1.1	–	15	7.25	–	9	4.57	–	29	3.22	–	28	4.42
–	25	1.1	–	16	5.20	–	10	4.106	–	31	2.15	XI	2	5.49
–	26	1.1	–	17	5.16	–	11	4.97	IX	1	2.33	–	4	6.57
–	27	0.0	–	18	4.19	–	12	4.67	–	2	3.63	–	7	5.37
–	28	1.3	–	19	5.30	–	13	6.102	–	3	5.58	–	16	2.11
–	31	3.5	–	23	6.47	–	14	4.124	–	4	5.64	–	17	4.33
IV	2	3.8	–	24	5.47	–	15	5.121	–	5	5.78	–	18	4.56
–	4	2.9	–	25	6.59	–	16	4.80	–	7	5.82	–	19	5.46
–	5	1.11	–	27	5.52	–	17	3.65	–	8	5.91	–	20	4.54
–	6	1.1	–	28	6.29	–	18	3.51	–	9	5.58	XII	3	2.2
–	7	2.6	VI	1	5.34	–	19	4.68	–	10	6.22	–	4	5.13
–	8	2.2	–	2	6.27	–	20	5.82	–	14	5.29	–	7	5.20
–	9	1.1	–	3	5.20	–	21	5.95	–	15	5.43	–	8	5.18
–	10	2.12	–	5	2.10	–	22	5.66	–	16	3.43	–	15	3.12
–	11	1.15	–	6	1.12	–	23	6.55	–	17	4.43	–	16	3.17
–	12	1.7	–	8	1.9	–	24	5.33	–	18	3.55	–	17	4.19
–	13	2.11	–	9	1.14	–	25	5.24	–	19	4.57	–	18	3.15
–	14	3.16	–	10	4.29	–	26	2.15	–	20	6.36	–	19	4.21
–	15	3.21	–	11	3.24	–	27	4.21	–	21	6.34	–	21	4.19

649) Aus einem Schreiben von Herrn Dr. Rajna in Mailand vom 9. Januar 1892. (Forts. zu 628.)

In durch Unwohlsein veranlasster Verhinderung des Herrn Professor Schiaparelli theilt mir in dessen Auftrage der Beobachter selbst folgende Resultate der 1891 in Mailand abgelesenen Stände der Declinationsnadel mit:

1890	Variation de 20^h à 2^h	Différence 1891—1890
Janvier	3′,71	0′,69
Février	4 ,51	-0 ,30
Mars	7 ,85	0 ,36
Avril	10 ,58	1 ,90
Mai	10 ,70	3 ,00
Juin	10 ,36	1 ,52
Juillet	10 ,98	2 ,41
Août	9 ,96	1 ,96
Septembre	8 ,55	1 ,45
Octobre	8 ,49	-0 ,23
Novembre	4 ,73	1 ,63
Décembre	2 ,85	0 ,31
Moyenne	7′,77	1′,22

650) Sonnenflecken-Beobachtungen auf dem Haverford College Observatory in Pennsylvanien. (Forts. von 630.)

Herr Director Leavenworth hat mir folgende neue, auf dem Haverford College Observatory durch ihn und seinen Assistenten Wilh. H. Collins erhaltene Serie von Sonnenbeobachtungen mitgetheilt:

1891			1891			1891			1891			1891		
I	2	0.0	I	14	0.0	I	27	4.40	II	11	3.65	II	27	2.25
-	3	0.0	-	15	1.4	-	28	4.45	-	13	3.26	-	28	1.18
-	4	0.0	-	16	1.9	-	30	3.28	-	14	4.32	III	1	1.9
-	5	1.3	-	18	3.19	II	1	2.22	-	15	4.54	-	2	1.5
-	6	3.7	-	19	3.21	-	2	3.10	-	18	5.36	-	4	2.4
-	7	1.5	-	21	1.1	-	4	0.0	-	19	4.14	-	5	3.6
-	8	2.4	-	22	2.13	-	5	1.1	-	22	6.55	-	6	2.2
-	9	2.3	-	23	2.23	-	6	1.2	-	23	4.45	-	10	1.18
-	12	0.0	-	24	4.28	-	8	2.2	-	24	3.28	-	11	1.19
-	13	0.0	-	26	4.36	-	10	2.33	-	25	2.46	-	14	2.3

1891			1891			1891			1891			1891		
III	15	1.1	V	12	6.37	VII	12	8.99	IX	5	4.56	XI	1	5.30
–	16	3.8	–	13	6.16	–	13	8.60	–	6	6.75	–	2	4.31
–	17	2.9	–	17	4.24	–	14	7.83	–	7	6.106	–	3	4.24
–	18	3.17	–	18	4.32	–	15	7.48	–	9	7.47	–	4	4.26
–	23	2.7	–	19	5.55	–	16	5.35	–	10	7.15	–	6	2.29
–	24	1.1	–	20	5.40	–	17	5.32	–	11	4.4	–	7	2.22
–	25	1.1	–	21	7.59	–	19	6.28	–	12	5.8	–	8	3.29
–	29	4.20	–	22	9.81	–	21	4.42	–	13	6.26	–	9	4.36
–	30	3.8	–	27	4.18	–	22	6.45	–	14	4.26	–	11	3.15
IV	5	1.15	–	28	5.46	–	23	6.25	–	15	4.40	–	12	4.16
–	6	1.1	–	31	3.30	–	24	6.11	–	16	3.64	–	13	2.7
–	7	2.6	VI	1	5.32	–	25	5.11	–	17	3.41	–	14	3.14
–	8	1.1	–	2	6.30	–	26	1.12	–	18	3.60	–	15	2.7
–	9	2.9	–	3	4.33	–	27	3.9	–	19	4.52	–	18	4.19
–	12	2.15	–	4	3.20	–	29	4.16	–	20	5.44	–	19	5.52
–	13	3.14	–	8	1.11	–	31	2.14	–	21	6.37	–	20	5.63
–	14	3.32	–	9	2.17	VIII	1	3.11	–	22	4.29	–	21	5.79
–	15	3.37	–	10	3.29	–	2	2.6	–	23	2.12	–	24	5.59
–	16	4.29	–	11	3.19	–	3	3.9	–	24	2.15	–	25	4.48
–	17	3.40	–	12	5.66	–	4	5.25	–	25	2.20	–	27	4.18
–	19	5.32	–	13	4.24	–	6	6.26	–	26	2.25	–	30	3.14
–	20	3.22	–	14	5.39	–	7	5.27	–	27	3.23	XII	1	3.16
–	21	4.32	–	15	6.47	–	8	5.13	–	28	4.40	–	2	3.11
–	22	5.36	–	16	7.87	–	10	5.9	–	29	3.9	–	3	2.2
–	23	3.32	–	17	5.100	–	11	4.18	X	5	6.36	–	5	1.9
–	24	3.62	–	22	9.49	–	12	4.5	–	9	7.55	–	6	3.15
–	25	4.42	–	23	7.48	–	13	4.9	–	11	4.22	–	8	2.15
–	26	4.34	–	24	9.43	–	14	3.6	–	13	7.19	–	9	3.3
–	27	4.52	–	25	8.54	–	15	6.17	–	14	4.9	–	10	2.4
–	28	4.58	–	26	7.108	–	16	4.13	–	15	4.9	–	11	2.2
–	29	3.27	–	27	6.56	–	17	2.4	–	16	5.23	–	12	2.4
–	30	3.26	–	28	7.70	–	19	0.0	–	17	3.16	–	13	2.4
V	1	4.29	–	29	6.61	–	20	0.0	–	20	2.21	–	16	3.19
–	2	3.13	–	30	7.35	–	21	1.8	–	21	2.14	–	17	3.17
–	3	1.2	VII	1	8.30	–	22	3.16	–	23	4.18	–	18	3.12
–	4	4.12	–	3	6.38	–	23	1.8	–	24	4.14	–	19	2.12
–	5	2.9	–	4	3.21	–	27	1.4	–	25	4.5	–	21	4.37
–	6	2.16	–	5	7.50	–	28	2.7	–	26	2.17	–	22	4.39
–	7	3.10	–	6	6.62	–	29	1.6	–	27	3.20	–	23	4.64
–	8	4.35	–	7	6.57	IX	1	3.44	–	28	3.13	–	28	6.58
–	9	4.44	–	9	8.62	–	2	4.59	–	29	3.27	–	29	5.16
–	10	4.77	–	10	9.129	–	3	5.60	–	30	3.13	–	30	7.47
–	11	6.40	–	11	7.69	–	4	5.58	–	31	4.22	–	31	7.54

651) Sonnenflecken-Beobachtungen von Herrn A. W. Quimby zu Bryn Mawr und Philadelphia. (Forts. von 631.)

Herr Direktor Leawenworth hat mir folgende Serie der Sonnenbeobachtungen von Herrn Quimby übersandt:

1891			1891			1891			1891			1891		
I	2	0.0	II	23	3.37	IV	19	2.14	VI	4	3.20	VII	22	4.65
–	3	0.0	–	24	4.21	–	20	1.10	–	5	2.16	–	23	4.40
–	4	0.0	–	25	1.—	–	21	3.22	–	6	1.10	–	24	4.20
–	5	0.0	–	27	1.10	–	22	2.30	–	7	1.—	–	25	3.11
–	6	1.3	–	28	1.5	–	23	3.80	–	8	1.11	–	26	1.16
–	7	0.0	III	1	1.6	–	24	3.78	–	9	1.35	–	27	3.19
–	8	0.0	–	2	1.5	–	25	2.38	–	10	3.37	–	28	3.10
–	9	0.0	–	3	0.0	–	26	2.84	–	11	3.37	–	29	3.11
–	10	0.0	–	4	1.3	–	27	2.45	–	12	3.25	–	30	3.30
–	12	0.0	–	5	2.7	–	28	2.48	–	13	3.27	–	31	2.31
–	13	0.0	–	6	1.—	–	29	3.42	–	14	4.43	VIII	1	2.27
–	14	0.0	–	7	1.—	–	30	2.30	–	15	6.49	–	2	2.16
–	15	1.5	–	8	0.0	V	1	2.32	–	16	6.57	–	3	2.20
–	16	1.9	–	10	1.17	–	2	1.—	–	17	5.111	–	4	5.30
–	18	2.15	–	11	1.10	–	3	0.0	–	20	5.21	–	5	3.—
–	19	3.25	–	14	2.4	–	4	3.9	–	21	5.39	–	6	3.49
–	20	1.10	–	15	1.—	–	5	2.5	–	22	5.63	–	7	3.20
–	21	3.18	–	16	1.—	–	6	2.13	–	23	5.41	–	8	5.25
–	22	1.10	–	17	1.—	–	7	2.25	–	24	5.31	–	9	2.8
–	23	2.25	–	18	2.9	–	8	3.21	–	25	5.66	–	10	3.16
–	24	4.27	–	19	2.—	–	9	3.31	–	26	5.127	–	11	3.50
–	25	3.70	–	21	1.—	–	10	3.56	–	27	5.63	–	12	3.32
–	26	4.39	–	23	1.—	–	11	4.59	–	28	3.49	–	13	2.16
–	27	4.58	–	24	1.—	–	12	5.34	–	29	3.32	–	14	2.10
–	28	4.72	–	25	0.0	–	13	5.26	–	30	4.32	–	15	3.9
–	29	1.—	–	26	0.0	–	14	5.16	VII	1	4.40	–	16	3.10
–	30	3.25	–	29	1.—	–	16	3.16	–	3	4.46	–	17	2.16
II	1	2.—	–	30	1.1	–	17	3.10	–	4	2.26	–	18	2.5
–	2	2.11	IV	2	1.5	–	18	4.37	–	5	3.20	–	19	1.7
–	4	0.0	–	3	1.4	–	19	5.45	–	6	3.32	–	20	1.5
–	5	0.0	–	4	1.—	–	20	5.61	–	7	3.33	–	21	1.8
–	6	1.3	–	5	1.10	–	21	5.83	–	9	5.72	–	22	3.16
–	8	0.0	–	6	1.—	–	22	6.71	–	10	4.81	–	23	3.15
–	10	1.27	–	7	1.1	–	23	3.43	–	11	4.66	–	24	2.20
–	11	3.39	–	8	1.1	–	24	2.40	–	12	4.61	–	25	2.5
–	12	1.—	–	9	2.8	–	25	5.43	–	13	5.148	–	26	2.8
–	13	2.10	–	11	1.10	–	26	2.—	–	14	4.71	–	27	2.7
–	14	4.50	–	12	1.16	–	27	2.20	–	15	3.150	–	28	2.11
–	15	4.44	–	13	1.10	–	28	3.16	–	16	3.72	–	29	2.16
–	16	0.0	–	14	2.23	–	30	2.15	–	17	3.48	–	31	2.40
–	17	1.20	–	15	2.33	–	31	2.16	–	18	3.34	IX	1	2.107
–	18	2.27	–	16	2.21	VI	1	3.26	–	19	4.116	–	2	2.251
–	19	3.36	–	17	2.30	–	2	4.20	–	20	4.82	–	3	4.121
–	22	2.27	–	18	2.22	–	3	5.21	–	21	3.64	–	4	4.189

1891			1891			1891			1891			1891		
IX	5	5.149	IX	27	3.32	X	21	3.13	XI	15	4.9	XII	11	2.4
-	6	5.195	-	28	3.47	-	23	4.12	-	18	4.34	-	12	2.7
-	7	5.93	-	29	3.27	-	24	4.11	-	19	4.88	-	13	1.2
-	8	5.91	-	30	3.16	-	25	4.5	-	20	4.82	-	14	1.3
-	9	5.63	X	1	5.22	-	26	3.22	-	21	4.59	-	15	2.3
-	10	5.39	-	2	6.27	-	27	2.21	-	22	2.37	-	16	3.15
-	11	4.9	-	3	6.91	-	28	2.9	-	23	2.30	-	17	3.18
-	12	5.15	-	4	7.63	-	30	3.22	-	24	2.47	-	18	3.10
-	13	6.33	-	5	7.73	-	31	3.26	-	25	2.8	-	19	4.17
-	14	4.23	-	6	6.35	XI	1	3.19	-	26	2.6	-	20	3.19
-	15	4.57	-	8	7.105	-	2	3.26	-	27	4.11	-	21	4.44
-	16	3.31	-	9	7.81	-	3	3.38	-	28	3.13	-	22	4.85
-	17	3.88	-	10	4.32	-	4	3.49	-	30	2.11	-	23	4.86
-	18	3.78	-	11	6.46	-	6	3.42	XII	1	2.15	-	24	2.33
-	19	4.44	-	13	4.15	-	7	3.32	-	2	2.8	-	27	5.36
-	20	5.43	-	14	4.8	-	8	2.32	-	3	2.2	-	28	5.43
-	21	6.38	-	15	4.14	-	9	2.27	-	4	2.8	-	29	4.19
-	22	3.32	-	16	3.23	-	10	2.11	-	5	1.5	-	30	7.63
-	23	3.30	-	17	3.32	-	11	3.21	-	6	3.11	-	31	7.61
-	24	2.32	-	18	2.14	-	12	3.14	-	8	2.8			
-	25	2.19	-	19	2.15	-	13	4.5	-	9	2.5			
-	26	2.31	-	20	2.23	-	14	3.6	-	10	2.7			

652) Aus einem Schreiben des Herrn Prof. H. Geelmuyden in Christiania vom 15. Januar 1892. (Forts. zu 629.)

Herr Professor Geelmuyden theilt mir für 1891 folgende Bestimmungen mit:

1891	Westliche Declination		Variationen 2^h—21^h	
	I	II	1891	Zuwachs gegen 1890
Januar	12° 27′,9	12° 27′,4	2′,73	0′,43
Februar	27 ,6	27 ,4	3 ,96	-0 ,63
März	27 ,8	27 ,8	6 ,41	-0 ,06
April	25 ,0	25 ,7	5 ,95	-1 ,62
Mai	26 ,7	26 ,5	9 ,18	3 ,10
Juni	25 ,0	25 ,0	8 ,38	0 ,98
Juli	23 ,8	23 ,5	9 ,66	2 ,07
August	22 ,8	21 ,7	9 ,05	2 ,94
September	22 ,4	22 ,0	6 ,16	0 ,70
October	21 ,7	19 ,9	6 ,99	2 ,35
November	26 ,0	24 ,0	4 ,81	2 ,38
December	21 ,0	20 ,7	2 ,18	-0 ,38
Jahr	12° 24′,79	12° 24′,28	6′,31	1′,04

und fügt bei: „La valeur anomale de la déclinaison pour le mois de novembre n'a pas été causée par des perturbations de grandeur extraordinaire; la position plus occidentale de l'aiguille s'est tenue assez constante depuis le 5 novembre jusqu'aux premiers jours de décembre."

653) Sonnenflecken-Beobachtungen in Kalocsa. Aus einem Schreiben des Direktors des Haynald-Observatoriums, Herrn Fényi S. J., datirt vom 19. Jan. 1892.

In Kalocsa wurden von dem Assistenten, Herrn Pater Joh. Schreiber, im Jahre 1891 folgende Zählungen erhalten:

1891			1891			1891			1891			1891		
I	23	1.3	III	26	0.0	V	4	4.5	VI	8	1.10	VII	16	6.47
–	25	3.10	–	27	0.0	–	6	3.8	–	9	1.11	–	17	6.36
–	26	3.7	–	28	1.1	–	7	2.10	–	10	4.23	–	18	5.21
–	27	3.9	–	29	2.3	–	9	3.20	–	11	2.6	–	19	7.31
–	31	3.11	–	30	3.3	–	10	3.26	–	12	3.16	–	21	4.28
II	6	0.0	–	31	3.4	–	11	4.25	–	13	4.19	–	22	4.25
–	9	2.4	IV	1	3.11	–	12	5.32	–	14	5.22	–	23	5.34
–	13	3.15	–	2	3.8	–	13	5.22	–	15	6.28	–	24	6.21
–	15	5.21	–	3	2.6	–	14	6.26	–	16	7.47	–	26	2.13
–	16	5.16	–	4	2.5	–	15	5.10	–	17	6.36	–	27	4.7
–	18	3.9	–	5	1.4	–	16	3.6	–	18	6.21	–	28	3.13
–	19	6.12	–	6	1.1	–	17	3.7	–	20	5.20	–	29	3.14
–	21	4.13	–	7	1.1	–	18	4.11	–	21	5.18	–	30	3.17
–	22	4.11	–	12	1.8	–	19	4.17	–	22	5.16	–	31	2.16
III	1	1.4	–	13	2.6	–	20	5.27	–	23	5.18	VIII	1	3.16
–	5	3.5	–	14	3.11	–	21	6.30	–	24	6.17	–	2	3.17
–	6	2.4	–	15	2.10	–	22	6.30	–	25	7.39	–	3	3.12
–	7	3.6	–	16	2.15	–	23	7.41	–	26	5.25	–	4	7.30
–	8	2.5	–	17	3.12	–	24	4.37	–	27	6.37	–	5	6.19
–	9	1.13	–	18	2.8	–	25	6.38	–	28	6.24	–	6	6.19
–	10	1.15	–	19	4.12	–	26	4.25	–	29	6.28	–	7	6.24
–	11	1.11	–	20	3.8	–	27	6.30	–	30	6.15	–	8	5.10
–	13	2.2	–	21	4.10	–	28	5.21	VII	1	7.23	–	9	5.9
–	14	1.1	–	22	4.15	–	29	4.19	–	2	6.18	–	10	6.17
–	15	2.2	–	23	3.27	–	30	4.22	–	3	4.18	–	11	4.19
–	16	2.6	–	24	3.34	–	31	3.16	–	4	3.9	–	13	3.11
–	17	3.7	–	25	2.21	VI	1	4.15	–	6	3.19	–	14	3.8
–	18	2.4	–	27	3.43	–	2	6.17	–	7	3.19	–	15	5.6
–	19	2.2	–	29	3.16	–	3	4.9	–	9	3.27	–	16	6.20
–	20	2.2	–	30	2.12	–	4	3.19	–	10	3.48	–	17	3.9
–	21	1.1	V	1	3.14	–	5	2.13	–	12	5.27	–	19	2.5
–	22	1.1	–	2	2.6	–	6	1.9	–	13	7.38	–	21	1.1
–	25	1.1	–	3	5.8	–	7	1.8	–	15	6.50	–	25	4.10

1891			1891			1891			1891			1891		
VIII	26	4.17	IX	14	4.18	X	5	6.28	X	24	4.13	XI	26	4.13
-	27	3.6	-	15	3.23	-	6	6.33	-	25	4.7	-	29	4.6
-	28	2.6	-	17	3.30	-	7	6.38	-	26	2.10	XII	4	2.5
-	29	3.13	-	18	3.23	-	8	7.24	-	27	3.12	-	8	4.8
-	30	2.13	-	19	4.24	-	9	7.59	-	29	4.10	-	9	2.3
-	31	2.5	-	20	5.18	-	11	7.25	-	30	4.22	-	10	2.3
IX	1	2.17	-	21	6.16	-	12	7.20	-	31	3.11	-	11	2.2
-	2	4,30	-	22	4.12	-	13	7.27	XI	1	5.20	-	12	2.2
-	3	5.42	-	23	2.6	-	14	7.19	-	2	5.16	-	18	3.11
-	4	5.45	-	24	2.8	-	15	5.11	-	6	4.24	-	19	5.13
-	5	5.65	-	25	3.13	-	16	5.12	-	7	4.18	-	20	5.16
-	6	6.59	-	26	3.13	-	17	4.13	-	8	6.27	-	21	4.9
-	8	6.45	-	27	5.25	-	18	3.11	-	13	2.2	-	24	3.20
-	9	7.31	-	28	7.23	-	19	5.17	-	17	5.13	-	25	2.18
-	10	8.23	-	29	5.20	-	20	3.14	-	18	6.18			
-	11	5.10	X	1	7.55	-	21	2.12	-	19	7.25			
-	12	5.6	-	2	8.41	-	22	3.9	-	20	6.46			
-	13	6.24	-	4	7.51	-	23	3.10	-	23	6.45			

Herr Schreiber fügt bei: „Die Zählungen sind den Zeichnungen entnommen, welche am hiesigen 4½ Zöller von Merz angefertigt wurden. Durchmesser der Projection = 22 cm. Das angewandte Ocular gibt eine 52 malige Vergrösserung.“

654) Memorie della Società degli Spettroscopisti italiani raccolte e pubblicate per cura del Prof. P. Tacchini. (Forts. zu 635.)

Herr Professor Tacchini theilt folgende in Rom erhaltene Zählungen der Sonnenflecken mit:

1891			1891			1891			1891			1891		
I	2	0.0	I	26	2.7	II	13	3.15	II	26	3.17	III	14	1.2
-	3	0.0	-	27	3.9	-	14	3.15	-	27	3.11	-	16	2.4
-	4	0.0	-	31	2.4	-	15	4.14	-	28	1.4	-	17	2.8
-	11	0.0	II	1	2.6	-	16	5.15	III	1	1.4	-	18	2.6
-	12	0.0	-	2	2.4	-	17	4.16	-	2	1.2	-	20	1.2
-	14	0.0	-	3	0.0	-	18	3.19	-	5	4.8	-	22	3.7
-	19	3.8	-	4	0.0	-	19	3.14	-	6	2.4	-	23	1.2
-	20	4.9	-	5	1.2	-	20	3.24	-	7	2.4	-	25	0.0
-	21	1.2	-	6	1.2	-	21	3.24	-	8	2.5	-	26	0.0
-	22	2.5	-	7	0.0	-	22	4.17	-	9	1.7	-	27	0.0
-	23	2.8	-	8	0.0	-	23	3.10	-	10	1.8	-	29	1.2
-	24	2.5	-	10	2.11	-	24	3.8	-	12	1.2	-	31	2.6
-	25	1.2	-	12	2.10	-	25	3.22	-	13	2.2	IV	1	3.6

1891			1891			1891			1891			1891		
IV	2	3.6	VI	2	4.13	VII	25	4.9	IX	11	5.8	XI	6	4.26
–	3	3.9	–	3	4.12	–	26	1.6	–	12	4.8	–	7	2.16
–	5	1.4	–	4	3.12	–	27	2.7	–	13	6.17	–	9	2.8
–	6	1.2	–	5	2.7	–	28	3.10	–	14	4.16	–	10	2.10
–	7	1.2	–	6	1.5	–	29	3.9	–	15	3.14	–	13	1.2
–	8	1.2	–	7	1.4	–	30	3.13	–	17	3.18	–	14	3.6
–	9	1.2	–	9	1.8	–	31	2.9	–	18	3.25	–	15	3.6
–	11	1.12	–	10	2.15	VIII	1	2.7	–	19	4.21	–	16	2.8
–	13	1.5	–	12	3.17	–	2	2.8	–	20	5.21	–	17	2.10
–	14	3.11	–	13	3.17	–	3	2.9	–	21	6.19	–	18	4.19
–	15	3.12	–	14	4.23	–	4	6.23	–	22	4.15	–	19	5.19
–	16	4.19	–	15	6.25	–	5	5.24	–	23	2.7	–	20	6.26
–	17	3.8	–	17	4.34	–	6	6.19	–	24	2.6	–	21	5.21
–	18	3.14	–	18	4.26	–	7	4.13	–	25	2.5	–	22	5.26
–	19	3.6	–	19	4.25	–	8	4.10	–	26	1.3	–	25	3.9
–	20	3.10	–	21	5.18	–	9	4.8	–	27	3.19	–	26	3.7
–	21	3.10	–	22	5.17	–	10	3.7	–	28	5.21	–	27	2.4
–	22	4.11	–	23	4.17	–	11	3.11	–	29	6.21	–	28	4.10
–	23	2.16	–	25	3.22	–	12	3.14	–	30	5.14	–	30	2.6
–	25	2.19	–	26	4.26	–	13	3.10	X	1	5.18	XII	1	2.7
–	26	2.18	–	27	7.24	–	14	2.7	–	2	7.20	–	2	2.6
–	27	2.17	–	28	6.24	–	15	4.8	–	3	7.20	–	3	2.4
–	29	3.15	–	29	6.21	–	16	4.14	–	5	6.29	–	4	1.2
–	30	3.14	–	30	6.13	–	17	3.12	–	6	7.22	–	5	1.4
V	1	3.11	VII	1	8.21	–	18	2.6	–	7	6.31	–	6	3.6
–	3	2.4	–	2	6.15	–	19	2.4	–	8	7.50	–	7	3.10
–	4	1.2	–	3	4.15	–	20	0.0	–	9	7.43	–	9	3.6
–	5	2.4	–	4	3.9	–	21	0.0	–	10	6.22	–	10	2.4
–	6	2.7	–	5	4.11	–	22	3.10	–	11	6.19	–	11	1.2
–	8	3.8	–	6	2.15	–	23	2.6	–	12	5.15	–	12	2.4
–	9	3.12	–	7	3.12	–	24	2.7	–	14	5.9	–	13	1.2
–	10	3.24	–	8	3.17	–	25	3.9	–	15	3.6	–	14	1.2
–	12	6.30	–	9	4.27	–	26	4.14	–	16	5.15	–	15	3.6
–	13	3.19	–	10	4.32	–	27	4.8	–	17	6.15	–	16	3.11
–	14	4.11	–	11	4.21	–	28	1.2	–	18	3.13	–	17	3.13
–	15	5.13	–	12	7.22	–	29	2.6	–	19	6.12	–	18	2.8
–	17	4.9	–	13	7.37	–	30	3.14	–	20	4.11	–	19	2.7
–	18	4.12	–	14	6.36	–	31	3.14	–	21	2.6	–	20	3.14
–	19	4.16	–	15	5.35	IX	1	2.12	–	22	3.12	–	21	3.13
–	20	5.21	–	16	4.27	–	2	3.18	–	23	3.5	–	22	4.17
–	23	7.31	–	17	4.25	–	3	5.26	–	24	5.13	–	23	4.19
–	25	7.32	–	18	3.18	–	4	4.24	–	26	3.13	–	24	3.11
–	26	6.23	–	19	6.26	–	5	5.35	–	27	3.11	–	25	3.15
–	27	5.22	–	20	7.36	–	6	5.51	–	30	5.16	–	26	2.14
–	28	7.27	–	21	4.29	–	7	5.29	–	31	4.10	–	28	5.21
–	29	4.16	–	22	3.21	–	8	6.29	XI	1	4.14	–	29	7.21
–	31	2.8	–	23	3.16	–	9	5.28	–	2	5.13	–	30	5.15
VI	1	3.12	–	24	4.18	–	10	6.22	–	4	6.25			

655) Beobachtungen der Sonnenflecken in Moncalieri. Nach schriftlicher Mittheilung von Hrn. Director P. Denza. (Forts. zu 637.)

Es wurden folgende Zählungen erhalten:

1891			1891			1891			1891			1891		
I	2	0.0	II	28	1.13	VI	15	5.19	VIII	19	0.0	X	27	2.14
-	3	0.0	III	1	1.11	-	16	6.28	-	20	0.0	-	31	3.9
-	4	0.0	-	2	1.9	-	17	5.30	-	21	0.0	XI	1	3.17
-	8	0.0	-	3	0.0	-	19	2.12	-	24	1.4	-	3	3.15
-	11	0.0	-	4	0.0	-	21	3.12	-	26	3.6	-	4	3.23
-	12	0.0	-	5	2.5	-	22	3.12	-	28	1.3	-	5	2.24
-	14	0.0	-	6	2.9	-	25	3.17	-	29	2.6	-	7	2.21
-	15	1.3	-	12	1.5	-	26	2.19	-	30	1.14	-	8	2.16
-	16	2.5	-	15	1.3	-	27	2.22	-	31	1.13	-	9	3.14
-	20	1.6	-	19	2.6	-	28	2.17	IX	1	3.20	-	10	3.14
-	22	0.0	-	20	1.4	-	29	2.21	-	2	3.27	-	16	2.9
-	23	0.0	-	25	0.0	-	30	3.16	-	3	5.37	-	17	3.15
-	25	0.0	-	26	0.0	VII	1	4.16	-	6	6.48	-	18	4.18
-	26	0.0	-	27	0.0	-	2	4.14	-	7	5.50	-	19	4.25
-	27	1.5	-	28	0.0	-	5	2.6	-	8	5.35	-	27	3.16
-	28	1.4	-	29	0.0	-	6	3.11	-	9	4.23	-	28	3.16
-	29	1.4	-	30	1.5	-	8	3.16	-	11	6.12	-	29	3.10
-	30	1.3	-	31	1.5	-	9	3.19	-	12	6.15	XII	1	1.7
-	31	1.3	IV	1	1.5	-	11	3.22	-	13	6.15	-	2	1.6
II	1	1.3	-	4	1.4	-	12	4.23	-	15	2.12	-	3	1.7
-	2	1.3	-	15	1.10	-	13	4.27	-	17	3.23	-	4	1.6
-	5	0.0	-	16	3.11	-	14	4.28	-	18	3.23	-	5	1.5
-	10	3.15	-	17	3.12	-	18	3.17	-	19	3.17	-	6	1.5
-	11	3.13	-	18	3.12	-	21	3.25	-	20	3.19	-	7	1.6
-	12	3.15	-	22	1.3	-	25	2.9	-	22	4.17	-	14	2.12
-	13	3.12	-	29	3.16	-	26	1.5	-	24	2.9	-	15	2.12
-	14	3.15	-	30	3.11	-	28	3.11	-	25	2.10	-	16	2.13
-	15	4.21	V	1	2.7	VIII	2	2.6	-	26	1.8	-	17	2.12
-	16	3.19	-	13	4.10	-	3	2.7	-	28	2.12	-	18	2.13
-	17	3.21	-	14	4.10	-	5	4.18	-	29	3.14	-	19	2.14
-	18	2.17	-	16	3.8	-	6	4.20	-	30	3.18	-	20	2.12
-	19	2.17	-	24	4.21	-	7	4.16	X	6	5.23	-	21	3.20
-	20	1.9	-	25	5.24	-	8	3.11	-	8	6.40	-	22	3.19
-	21	2.10	-	31	2.6	-	9	3.11	-	9	6.36	-	23	3.21
-	22	2.10	VI	1	2.7	-	10	3.13	-	10	5.22	-	24	3.19
-	23	2.15	-	3	3.8	-	12	3.14	-	11	4.27	-	28	5.23
-	24	2.17	-	6	1.5	-	13	3.11	-	14	3.7	-	29	5.18
-	25	2.8	-	9	1.8	-	14	3.12	-	15	3.7	-	30	4.14
-	26	2.12	-	12	2.7	-	15	3.9	-	18	2.14	-	31	3.12
-	27	1.14	-	13	2.10	-	18	0.0	-	22	2.10			

Juni 1892. ***

656) Beobachtungen der Sonnenflecken in Palermo. Nach schriftlicher Mittheilung des neuen Directors, Herrn Prof. T. Zona. (Fortsetzung zu 638.)

1891			1891			1891			1891			1891		
I	1	1.4	III	7	3.7	V	9	3.26	VI	24	5.25	VIII	9	7.18
–	2	0.0*	–	8	3.7	–	12	6.37	–	27	5.55	–	10	7.32
–	3	0.0	–	9	1.15	–	13	5.37	–	28	5.44	–	11	5.24
–	4	0.0	–	10	1.19	–	14	6.62	–	29	4.28*	–	13	4.18
–	6	2.6	–	13	3.7	–	15	6.15	–	30	5.31	–	14	5.18*
–	7	2.5	–	14	2.2	–	17	4.17	VII	1	6.35	–	15	6.20*
–	8	0.0	–	16	3.16	–	18	4.18	–	2	6.18	–	16	6.29*
–	10	0.0	–	17	2.10	–	19	5.36	–	3	5.28	–	17	3.12*
–	11	0.0	–	18	2.11	–	20	5.45	–	4	3.29	–	18	2.9*
–	12	0.0	–	19	2.3	–	21	7.41	–	5	4.20	–	19	2.4*
–	13	0.0*	–	21	1.1	–	22	7.49	–	6	3.30	–	20	0.0*
–	15	1.1	–	23	1.1	–	23	6.42	–	7	3.38	–	21	0.0*
–	17	3.11	–	25	1.1	–	24	4.46	–	8	4.42	–	22	3.9*
–	21	3.22	–	26	1.1	–	25	6.44	–	9	5.56	–	24	3.7*
–	23	2.40	–	27	0.0	–	26	5.71	–	12	5.70	–	25	4.15*
–	24	3.33	–	28	1.1	–	28	5.41	–	13	6.100	–	26	4.13*
–	25	4.28	–	29	2.9	–	29	5.56	–	14	5.127	–	27	3.14*
–	26	3.26	IV	1	3.19	–	30	3.18	–	15	7.111	–	28	3.5*
–	27	4.31	–	3	3.10*	–	31	4.37	–	16	5.98	–	29	4.17*
–	29	3.37	–	5	1.8	VI	1	5.16	–	17	5.79	–	30	3.23*
–	30	3.52	–	6	1.2	–	2	7.34	–	18	6.30	–	31	2.17*
–	31	3.17	–	7	1.1	–	3	4.12	–	19	7.62	IX	1	3.17*
II	2	2.7	–	8	1.1	–	4	3.21	–	20	8.79	–	2	4.27*
–	5	1.2	–	9	2.5	–	5	2.16	–	21	7.76	–	3	5.49*
–	9	1.4	–	12	1.13	–	6	1.12	–	22	7.91	–	4	5.42*
–	10	2.36	–	16	4.23*	–	7	1.10	–	23	8.54	–	5	5.98*
–	12	2.22*	–	17	4.13*	–	8	1.8	–	24	7.39	–	6	5.46*
–	17	4.31	–	18	2.11*	–	9	2.25	–	25	5.26	–	7	5.54*
–	18	3.35	–	19	4.16	–	10	3.36	–	26	2.17	–	8	5.49*
–	19	3.21*	–	20	2.17	–	11	3.33	–	27	4.17	–	9	5.51*
–	21	4.31	–	22	4.28	–	12	3.20	–	28	3.25	–	10	6.29*
–	22	5.52	–	23	3.29	–	13	5.32	–	29	3.28	–	11	5.12*
–	23	3.37*	–	24	3.43	–	14	5.51	–	30	3.34	–	12	5.13*
–	24	3.20	–	25	3.42	–	15	7.51	–	31	2.34	–	13	6.22*
–	25	3.31	–	26	2.30	–	16	6.58	VIII	1	3.26	–	14	5.23*
–	26	3.39	–	28	2.21	–	17	7.82	–	2	4.28	–	15	5.39*
–	27	2.22	–	29	3.27	–	18	7.72	–	3	4.21	–	16	3.19*
–	28	1.11	–	2	2.9	–	19	6.98	–	4	7.44	–	17	3.32*
III	1	1.16	V	4	4.15	–	20	7.61	–	5	7.48	–	18	3.35*
–	2	1.4	–	5	2.7	–	21	6.36	–	6	5.24	–	19	3.36*
–	4	3.4	–	7	2.24	–	22	7.43	–	7	5.25	–	21	5.15*
–	6	2.5*	–	8	3.32	–	23	5.24	–	8	7.19	–	22	3.15*

1891			1891			1891			1891			1891		
IX	23	2.16*	X	8	7.112	X	25	4.9	XI	29	3.18	XII	16	3.17
–	24	2.11*	–	9	7.91	–	27	3.29	–	30	3.10	–	17	4.15†
–	25	3 22*	–	10	7.53	–	30	4.42	XII	1	2.12	–	18	3.16†
–	26	3.17*	–	11	7.35	XI	2	5.34	–	2	2.9	–	19	3.5 †
–	27	3.32*	–	12	7.52	–	4	5.43	–	5	3.14	–	21	4.25
–	28	4.22*	–	14	8.60	–	5	3.35*	–	6	5.35	–	22	5.43
–	29	4.55*	–	15	4.12	–	6	4.31*	–	7	6.36	–	23	4.45
–	30	4 63*	–	16	4.24	–	8	5.36*	–	8	5.19	–	24	4.52
X	1	5.110	–	17	4.28	–	12	3.10*	–	9	3.16	–	25	3.60
–	2	6.61	–	18	3.17	–	15	4.8 *	–	10	3.16†	–	28	5.35
–	3	6.49	–	19	5.33	–	19	6.61	–	11	2.7	–	30	8.38
–	4	7.68	–	20	3.45	–	20	5.50	–	12	3.3	–	31	7.42†
–	5	7.47	–	21	2.10	–	21	5.43	–	13	3.6			
–	6	7.84	–	23	3.21	–	22	5.84	–	14	5.17†			
–	7	7.73	–	24	3.17	–	27	4.8	–	15	4.6 †			

Herr Professor Zona schreibt, dass die Beobachtungen nach der früheren Methode ausgeführt worden seien, — jedoch nur die mit * bezeichneten von ihm selbst, alle übrigen von seinem Assistenten A. Mascari. Ich habe beizufügen, dass die 7 im December unter Beisetzung des Zeichens † von mir zur Ergänzung aufgenommenen Beobachtungen einer Mittheilung von Herrn Professor Riccò in Catania entnommen, aber bei der Berechnung von den übrigen nicht unterschieden wurden, da ich es bei ihrer geringen Anzahl nicht nöthig fand den kleinen Unterschied zu berücksichtigen, der sich aus einigen correspondirenden Werthepaaren zu ergeben schien.

657) Aus einer Mittheilung von Hrn. Prof. Weinek in Prag. (Forts. zu 633.)

Aus den um 18, 22, 2 und 10^h angestellten Beobachtungen ergeben sich folgende mittlere tägliche Variationen der magnetischen Declination:

1891	Variation	Zuwachs seit 1890	1891	Variation	Zuwachs seit 1890
Januar	3′,19	–0′,25	Juli	10′,91	2′,17
Februar	4 ,12	–1 ,53	August	9 ,55	1 ,06
März	7 ,16	1 ,33	September	7 ,79	1 ,43
April	8 ,22	1 ,03	October	(7 ,70)	(3 ,47)
Mai	10 ,32	2, 65	November	5 ,77	1 ,51
Juni	10 ,18	0 ,93	December	4 ,13	0 ,21
			Mittel	7′,42	1′,17

Ich bemerke, dass in Prag wegen baulichen Arbeiten der October ausfiel, und nun von mir mit Hülfe von Wien eine Zahl eingeschaltet wurde, um dennoch ein Jahresmittel erhalten zu können.

658) Magnetische Variationsbeobachtungen in Wien. Aus dem Anzeiger der k. k. Academie ausgezogen. (Forts. zu 634.)

Auf der Hohen Warte bei Wien wurden folgende mittlere Stände der Declinationsnadel über 8° erhalten:

1891	7^h	2^h	9^h	Variationen 1891	Zuwachs
I	63',06	65',74	62',71	3',03	0,'05
II	63 ,02	66 ,76	62 ,46	4 ,30	0 ,24
III	62 ,08	68 ,38	62 ,01	6 ,37	0 ,71
IV	60 ,96	69 ,92	62 ,11	8 ,96	1 ,27
V	58 ,17	69 ,57	61 ,25	11 ,40	3 ,44
VI	57 ,11	67 ,44	61 ,87	10 ,33	1 ,25
VII	56 ,44	67 ,54	61 ,38	11 ,10	3 ,01
VIII	57 ,31	67 ,87	61 ,03	10 ,56	2 ,53
IX	56 ,98	65 ,68	58 ,83	8 ,70	1 ,40
X	59 ,10	65 ,61	57 ,70	7 ,91	2 ,45
XI	59 ,26	63 ,65	58 ,02	5 ,63	2 ,78
XII	58 ,55	60 ,69	56 ,79	3 ,90	0 ,50
Mittel		9° 2',10		7',68	1',63

Die in der ersten Variations-Columne enthaltenen Werthe entsprechen der Differenz zwischen dem für 2^h erhaltenen und dem kleinern der übrigen zwei Werthe, — die in der zweiten geben die Zunahme gegen die entsprechenden Werthe von 1890.

659) Traite de physique par Jacques Rohault. Paris 1671. 2 Vol. in 4.

Nachdem Rohault in seinem ersten Bande die Physik im Allgemeinen abgehandelt, tritt er im Eingange seines zweiten Bandes auf die Cosmographie ein, und kömmt in Cap. 25 (pag, 91—102), welches den Titel: „De la nature des astres“ besitzt, auch auf die an der Sonne bemerkten Erscheinungen zu

sprechen. Specielle Beobachtungen theilt er nun zwar leider nicht mit; dagegen sucht er sich von seinem Cartesianischen Standpunkte aus die Sonnenflecken, welche er als „semblable à de l'écume qui se forme sur la surface des liquides qui commencent à bouillir“ bezeichnet, deren Auftauchen und Wiederverschwinden, deren ausschliessliches Auftreten in der Nähe des Equators, das Entstehen der Fackeln etc. zurecht zu legen, und man muss gestehen, dass er dabei fast ebenso klar (oder besser gesagt, nicht viel unklarer) vorgeht als manche Neuere, ja dass sich sogar bei Letztern einzelne seiner Anschauungen wieder finden.

660) Prodromus pro Sole mobili et Terra stabili, contra academicum florentinum Galilæum a Galilæis, authore R. P. Christophero Scheinero Soc. Jesu, ante annos 20 et amplius elucubratus, qui nunc primum in publicam lucem prodit Anno 1651. (s. l.; XII und 120) in fol.

Dieses, durch das „Collegium Nissense Societatis Jesu in Silesia“ aus dem Nachlasse seines 1650 verstorbenen Vorstehers publicirte und Kaiser Ferdinand III. gewidmete Werk, in welchem der Verfasser den nicht sehr glücklichen Versuch machte zur Widerlegung des Coppernicanischen Systemes die Sonnenflecken beizuziehen, besitzt wohl gegenwärtig nur darum noch ein gewisses Interesse, weil es eine Art Fortsetzung der 1630 erschienenen „Rosa Ursina“ (vgl. Nr. 157) bildet, und wenigstens einige Anhaltspunkte für die sonst ziemlich im Argen liegende Kenntniss des Fleckenstandes der Sonne in den Jahren 1629—1632 verschafft. Während sich nämlich aus den Sonnenbildern, welche *Scheiner* (nach Art derjenigen in der Rosa Ursina) zu Gunsten seines Prodromus, gestützt auf seine eigenen Beobachtungen in Rom und die controlirenden Beobachtungen seines ehemaligen (damals sich in Wien aufhaltenden) Schülers Joh. Bapt. Cysat, für

1629 VII 18—26, VIII 10—22, IX 6—19

entwarf, ziemlich sicher schliessen lässt, dass 1629 noch zu den fleckenreichen Jahren gehörte, welche dem Flecken-Maximum von 1626,0 zunächst folgten, so geht dagegen aus verschiedenen

Bemerkungen, welche Scheiner dem Texte (pag. 52 u. f.) einverleibte, ganz unzweifelhaft hervor, dass die nächstfolgenden Jahre bereits zu den fleckenarmen zu zählen sind, indem nicht nur

1630 IX 24—28, XII 16—24
1631 II 8—17, III 28—IV 4, V 1—18, V 27—VI 9
1632 III 13—IV 11, V 1—8

als fleckenlose Tage aufgeführt, sondern auch die zwischenliegenden Zeiten (mit wenigen Ausnahmen, wie namentlich der ebenfalls bildlich dargestellten Fleckenstände von 1631 VI 10—21) wiederholt als solche bezeichnet werden, die keine oder wenigstens nur sehr unbedeutende und kurz andauernde Flecken gezeigt haben. Es erhält dadurch offenbar das von mir, ohne Kenntniss hievon, längst auf 1634,0 gelegte Minimum nachträglich noch eine starke Stütze, zumal *Scheiner* (pag. 55) ausdrücklich sagt, dass er von 1611 bis 1633, wo er dies schreibe, die Sonne täglich aufmerksam beobachtet habe, so dass ihm wohl kaum je ein vorhandener Flecken entgangen sei. Wie schade, dass sich die eigentlichen Beobachtungsjournale nicht erhalten zu haben scheinen.

Zum Schlusse füge ich noch eine kleine Fortsetzung des Sammlungsverzeichnisses bei:

356) Quartier sphérique par Deslongchamps. — Geschenkt von Prof. R. Wolf.

Eine selten gewordene Tafel von 35 cm Breite und 28 cm Höhe, welche die vielversprechende Aufschrift „*Quartier Sphérique* ou *Cadran Universel.*“ Instrument très utile aux Navigateurs pour résoudre avec une facilité et une promtitude extraordinaire, toutes les plus belles *Questions Astronomiques*, même celles dont le calcul est impossible à la mer par le, Sinus. Par le Sr. *Deslongchamps*, qui explique son usage par le petit Livre cy-joint. Se vend à Brest chez R. Malassis, imprimeur et libraire de la Marine. 1711“ besitzt. — Leider liegt der erklärende Text nicht bei; da aber die Tafel als Hauptbestandtheil einen Quadranten von 25 cm Radius zeigt, in welchen die Meridiane und Parallele von Grad zu Grad nach der orthographischen Equatorealprojection eingezeichnet sind

so ist kaum zu bezweifeln, dass da ein Vorläufer der „Quartiers de réductions" vorliegt, welcher sich noch Lacaille und seine Zeitgenossen zu Ueberschlagsrechnungen bedienten, und es dürfte sich somit durchaus nicht lohnen, sich über die speciell durch Longchamps ins Auge gefassten Aufgaben und zu deren Lösung ausgeheckten Verfahren noch weiter den Kopf zu zerbrechen.

357) „Acten über den Planimeter von Joh. Oppikofer." Von dessen Sohn Ingenieur F. J. Oppikofer dem Schweizer. Polytechnikum geschenkt.

Das obbenannte, vom 21. August 1884 datirte Geschenk, welches anfänglich von Professor Joh. Wild aufbewahrt und sodann von diesem nach seinem Rücktritte an die Sammlung der Sternwarte abgegeben wurde, umfasst (theils in Originalen, theils in Copien oder Uebersetzungen) 18 aus den Jahren 1828 bis 1855 stammende, auf die Geschichte des Planimeters bezügliche Aktenstücke, — voraus (neben den schon in Notiz 197 besprochenen Gutachten und einem Exemplare der von Gonella 1841 publicirten Abhandlung) die von Oppikofer 1833 und 1838 mit Mechanikus Ernst abgeschlossenen Verträge und sodann einige aus dem Jahre 1852 stammende Schriftstücke, welche mir wichtig genug erschienen um über dieselben in Nr. 80 meiner „Astronomischen Mittheilungen" eingehend zu berichten. Hier will ich nur noch beifügen, dass ich dem geschenkten Aktenbande zu etwelcher Illustration des Oppikofer'schen Planimeters eine Anfangs der Fünfziger Jahre von Joh. Koch für mich ausgeführte Zeichnung des Modells beilegte, welches Wild für seinen 1848 der Technischen Gesellschaft in Zürich gehaltenen Vortrag anfertigen liess, — ferner einen Brief, welchen Professor Amsler 1873 IX 9 in Sachen an Ingenieur Denzler schrieb, — und endlich einen Brief, welchen Professor Favaro 1875 VI 16 aus Padua an mich richtete.

358) Holländisches Astrolabium. — Geschenkt von Herrn Professor Marc-Antoine Thury in Genf.

Herr Professor Thury schrieb mir am 16. October 1872: „En vous remerciant de nouveau pour le bon accueil que j'ai reçu à l'Observatoire de Zurich je viens vous prier de vouloir

bien joindre à votre très intéressante collection d'instruments anciens un graphomètre hollandais, portant la date de 1670, et que je remets à la poste à votre adresse en même temps que ce billet. J'ai fait réparer cet instrument il y a quelques années dans notre atelier de Genève, remettre une aiguille aimantée pour remplacer l'ancienne qui avait été perdue, et vernir tout l'instrument. La division n'est pas très exacte, mais les traits sont remarquablement bien coupés. Vous remarquerez la division intérieure en parties inégales selon les tangentes des arcs; donnant le taux de pente.“ — Ich füge bei, dass das Instrument die Signatur „A. Sneewins 1670 à Delphis“ zeigt, — ein äusserer Halbkreis von 242 mm Durchmesser in Viertelgrade getheilt ist, — jeder Quadrant eines von ihm um 18 mm abstehenden innern Halbkreises dagegen die von Prof. Thury erwähnte ungleiche Theilung hat, indem von 0—45° jedem Winkel seine Tangente, von 45—90° aber seine Cotangente für den Radius 100 beigeschrieben ist; dass ferner sowohl die Nulllinie als ein drehbarer Durchmesser ein Doppeldiopter-Paar aufweist, — über dem Centrum eine Magnetnadel auf einem in Grade getheilten Vollkreise von 50 mm Durchmesser spielt, — endlich zwei Massstäbe vorhanden sind, von welchen der eine die Hundertstel vom Durchmesser des äussern Halbkreises gibt, der andere $9^1/_2$ rheinländische Duodecimalzolle darstellt. Sowohl die Boussole, als das Vorhandensein eines kein Kugelgelenk besitzenden Ansatzstückes zur Befestigung des Instrumentes auf einem Stative lassen schliessen, dass dasselbe zunächst zur Messung von Horizontalwinkeln bestimmt war; aber anderseits beweist die Tangenten-Theilung, dass wenigstens ausnahmsweise auch Höhenwinkel gemessen werden sollten, und in der That finden sich einige Spuren, dass wohl ursprünglich zu diesem Zwecke noch ein zweites (wahrscheinlich mit einer Lothvorrichtung versehenes) Ansatzstück vorhanden war.

359) Haarhygrometer. — Geschenkt von Prof. R. Wolf.

Ein noch in brauchbarem Zustande befindliches, von Fs. Ducommun construirtes Saussure'sches Haarhygrometer, welches ich 1850 aus dem Nachlasse von Prof. Friedrich Trechsel in Bern (vgl. Biogr. II) ankaufte.




U. C. BERKELEY LIBRARIES
C071167921